ISSN № 0130 — 1640



Знание — сила 1/79

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 619
54-й год издания

Солнце, одна из бесчисленных звезд Вселенной, снятое через специальный светофильтр. Наше единственное светило снова и снова преподносит науке сюрпризы. Графики, наложенные здесь на его диск,— знак последней неожиданности: недавнего открытия, что Солнце следует, по-видимому, зачислить в разряд переменных звезд. Об исследованиях, которые привели к такому выводу, и о том, что вообще может вытекать из открытия, рассказывается в этом номере.

СЕВЕР, СИБИРЬ —



Якутск. Июль 1978 года.
Совещание «Проблемы биосферы Советского Севера».

В июле прошлого года в Якутске состоялась выездная сессия бюро Научного совета по проблемам биосферы Академии наук СССР на тему «Проблемы биосферы Советского Севера в связи с интенсивным развитием производительных сил». В ее работе

Гавриил Иосифович Чиряев,
первый секретарь
Якутского обкома КПСС (Якутск):

Якутская АССР занимает огромную площадь — 3 103 000 квадратных километров, свыше 40 процентов которой находится за Полярным кругом. По всей территории республики распространена многолетняя мерзлота, мощность которой колеблется от нескольких десятков метров на юге до 800 и более метров на севере. Климат Якутии резко континентальный. В короткое якутское лето температура воздуха достигает плюс 39°, в зимнее время — минус 40—50°. В районе Верхоянска находится полюс холода, где зимняя температура в отдельные годы доходит до минус 70°.

Богат и разнообразен животный мир Якутии. Республика поставляет более четверти экспортной пушнины. Не случайно она названа пушным цехом страны. Исключительно богаты рыбой реки и озера Якутии.

В общесоюзном разделении труда Якутская АССР представляет собой крупный горнопромышленный район, специализирующийся на добыче ценных полезных ископаемых: золота, алмазов, олова, слюды, вольфрама; для внутренних нужд республики добывается каменный уголь, природный газ, поваренная соль. В недрах Якутии много других богатств, ждущих своего освоения,— таких, как апатиты, железные руды и другие. Важнейшее значение имеет открытие Левовилюйского нефтегазоносного района. В разных климатических условиях выращиваются зерновые культуры, картофель и овощи, развито скотоводство, оленеводство, звероводство.

Большая роль в будущем экономики Якутии принадлежит транспорту, и особенно железнодорожному, начало которому положено строительством железной дороги БАМ — Тында — Беркакит. Эта дорога не только значительно повысит транспортные возможности республики, но и окажет заметное влияние на развитие экономики и культуры прилегающих районов. Этот участок дороги, возможно, явится началом строительства железнодорожной магистрали на Якутск и дальше, в район Магадана и Чукотки, и свяжет с основной транспортной системой страны богатые полезными ископаемыми районы нашего северного региона.

Александр Васильевич Сидоренко,
вице-президент АН СССР,
председатель Научного совета АН СССР
по проблемам биосферы (Москва):

Природа Севера легкоранима, и восстановление экологических систем здесь протекает очень медленно и в исключительно трудных условиях. Объясняется это рядом факторов — дефицитом тепла, чрезвычайно слабой способностью воздуха и воды к самоочищению, очень низкими темпами биологического роста и обширным распространением зоны вечной мерзлоты. И при этом я могу привести немало примеров, когда в результате нерационального освоения отдельных районов севера Сибири происходит загрязнение ее природных комплексов. Особенно это волнует в связи с тем, что запасы пресных вод в северных районах Сибири ограничены. Во всяком случае, представление об их избытке должно быть пересмотрено, ибо не соответствует реальности. Из-за выбросов в атмосферу продуктов сжигания, отходов нефте- и газоперерабатывающей промышленности, металлургических заводов в атмосферу Сибири попадает значительное количество вредных веществ. А особенности циркуляции воздушных масс в северных районах, обусловленные развитием антициклонального режима погоды, в ряде случаев способствуют накоплению этих вредных веществ в атмосфере. Серьезный ущерб наносится лесным ресурсам северных районов в результате нерациональных рубок и пожаров. Увеличилась нагрузка на промысловые угодья, что привело в ряде мест к заметному сокращению запасов ценных рыб и пушного зверя.

Но есть, и немало, положительных примеров — скажем, рекультивация дражных отвалов на предприятиях, добывающих золото в Магаданской области и Якутии. Длительный запрет охоты на диких северных оленей, а затем введение временного лицензионного отстрела позволили восстановить численность оленей на Таймыре, в Якутии, Западной Сибири и начать промышленную эксплуатацию их стад для снабжения населения растущих промышленных центров свежим мясом. После почти полного истребления соболя в двадцатые годы нашего века нам удалось почти полностью восстановить его ареал. В результате запрета охоты на белого медведя — уникального обитателя Арктики — и создания заповедника на острове Врангеля возвращается к прежним цифрам численность этого животного. Таких примеров можно было бы привести немало. Они свидетельствуют о том, что при правильной организации природопользования можно свести к минимуму вредные воздействия на природные комплексы.

Гурий Иванович Марчук,
вице-президент АН СССР,
председатель Сибирского
отделения АН СССР (Новосибирск):

Сейчас, когда мы начинаем новый этап освоения и развития Сибири, нужно стремиться к тому, чтобы прежде всего при этом не нарушались экологические условия. Нужно, чтобы в проектных решениях заранее предусматривались процессы восстановления окружающей среды. И не только восстановления, а и ее улучшения. В этом и состоит правильное понимание проблемы охраны окружающей среды. И все это в конце концов должно вылиться в некий экономический критерий. Если мы что-то нарушаем, то мы должны в самой начальной стадии проекта закладывать те ассигнования, которые должны идти непосредственно на восстановление и улучшение природы.

Я думаю, со временем мы будем располагать теорией, которая даст возможность точно учитывать предельно допустимые нормы нагрузки на экологическую среду, и мы сможем тогда находить те области, где можно построить промышленное предприятие или комплекс, чтобы не наносить вреда окружающей среде в той мере, в какой этого требуют санитарные нормы. Такую работу мы начинаем вести для Канско-Ачинского и Удоканского бассейнов. Думаю, в скором времени мы поставим вопрос, чтобы такими разработками сопровождались бы все крупные проекты.

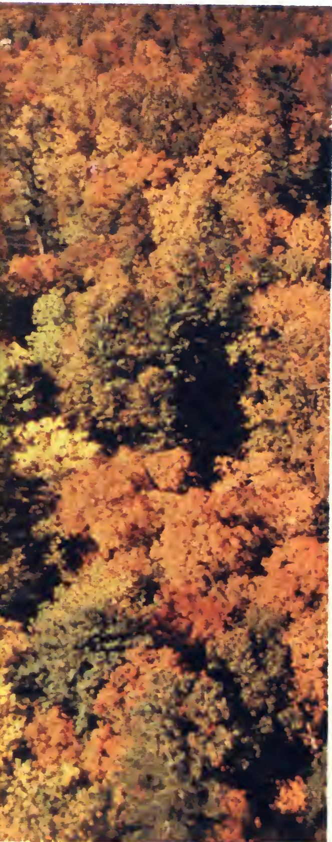
Научная сторона экологической защиты весьма непроста. Вот, к примеру, озеро Байкал. Одна из тайн его удивительной чистоты в том, что в этом озере есть маленький рачок величиной меньше миллиметра. Называется он эпишура. Так вот, эпишура фильтрует всю байкальскую воду. Троекратно вода всех двухсот пятидесяти рек, которые впадают в Байкал, проходит за год через эти естественные фильтры. Но эпишура очень чувствителен к фенолам и другим химическим соединениям. Поэтому если концентрация этих веществ станет для эпишуры смертельной, то Байкал немедленно превратится в лужу.

...Мой соавтор по этому докладу, доктор В. В. Пиненко, сделал открытие — очень простое, но исключительно важное. Как известно, всякий город «нагрет» больше, чем окружающие его территории, и воздух засасывается с его окраин к центру и начинает подниматься. А это значит, что даже если город чистый, но в его окрестностях находятся промышленные предприятия, под влиянием такого температурного контраста все аэрозоли идут в город. Значит, нужно думать не только о том, чтобы сделать сами города чистыми, надо создать такие условия, когда в город не смогут попадать аэрозоли из отдаленных от него мест.

...Одними наземными способами проблему контроля окружающей среды мы решить не сможем. Поэтому создана большая комплексная программа, в рамках которой участвует ряд институтов Сибирского отделения АН СССР, для наблюдений из космоса за нашей Сибирью — за ее снегами и ледниками, за состоянием леса и земли. Из космоса легче оценить будущий урожай. Из космоса видны и аэрозольные факелы, и гидрозоли в океане. Если опустить в воду белый круг, то с корабля его видно на расстоянии до сорока метров, с самолета — на двести метров, а со спутника — до километра. Спутники сейчас могут дать четкий ответ на вопрос, в каком состоянии находится окружающая среда. Вот почему у нас в Новосибирске создается центр по обработке космической информации.

участвовали видные советские ученые, директора институтов, руководители лабораторий, партийные работники, сотрудники государственных учреждений, имеющих отношение к охране окружающей среды и к освоению обширнейших территорий нашего Севера. В работе сессии приняла участие бригада корреспондентов нашего журнала, подготовившая публикуемую в этом номере подборку материалов. Мы начинаем ее выдержками из докладов, которыми открылась эта представительная встреча.

Алмаз по имени «Биосфера»



Н. Федотова,
Г. Шевелева,
К. Левитин,
наши специальные корреспонденты

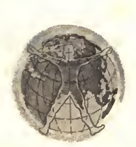
Мы необыкновенно благодарны ЛОРПу — Ленскому объединенному речному пароходству, отдавшему в распоряжение совещания на двое суток свой теплоход «40 лет ВЛКСМ». На его же счет следует, наверное, отнести и наше «спасибо» за выбранный маршрут — за леса и дюны по ленским берегам, за приволье, которое приходит к горожанину разве что в детских снах. А вот якутское солнце, жарко и, главное, почти непрерывно сиявшее над нами, — это подарок оргкомитета, выбравшего время и место этой выездной сессии.

Поездка по Лене пришлась как нельзя кстати. Дни заседаний, перенасыщенные, как всегда, да плюс резкая смена часовых поясов, да еще жара, не переносимая оттого, что интуитивно мы готовились к северной прохладе... Краткий отдых был просто необходим. Но не всем удалось в полной мере воспользоваться этим заслуженным перерывом в напряженной программе. Теплоход, плывущий по огромной реке (для справки: ширина Лены около Якутска 22 километра), представляет собой замкнутый мир, у обитателей которого вдруг резко обостряется надежда быть услышанными другими людьми, и они стремятся рассказать соседям-пассажирам о том, что их заботит и радует. А нескончаемый приполярный день (для справки: в июле на этих широтах солнце не заходит 17 часов в сутки) дает к тому новые неожиданные возможности. Благодаря этим тополого-социальным и географо-психологическим причинам родились «Три вопроса — три ответа», помещенные на соседних страницах. Эти микроинтервью явились как бы итогами и выводами из важного, необычайно представительного и своевременного научного мероприятия.

Крупнейшие ученые Москвы, Новосибирска, Ленинграда, Свердловска, Дальнего Востока съехались в июле 1978 года в Якутск на заседание выездной сессии бюро Научного совета АН СССР по проблемам биосферы. Необычайная важность и серьезность обсуждаемой проблемы собрала в зале заседаний географов, геологов, экономистов, биологов, медиков, нефтяников, специалистов по вечной мерзлоте, правоведов и строителей. Север развивается, набирая темп с каждым днем и часом. Необходимо совместить бурное промышленное развитие с охраной непо-



Минус 53 градуса. Строится Усть-Илимская ГЭС (Фото ТАСС).



вторимой, но хрупкой и уязвимой природы этого региона. Нужно найти такие способы призводства, такую технологию, которые позволят и поставить на службу человеку колоссальные богатства северных краев и сохранить биосферу от загрязнения, оскудения, разрушения.

Как строить и прокладывать дороги в условиях вечной мерзлоты и как в то же время сохранить вечномерзлые породы, разрушение которых ведет к заболачиванию местности, образованию стоячих озер, разрушению почвенного покрова? Какими должны быть оптимальные размеры промышленных комплексов и городов, чтобы вода и воздух Севера справлялись с задачей самоочищения? Как найти наилучший режим труда и отдыха людей, осваивающих новые районы, чтобы создаваемые в суровых условиях города и поселки стали местом жизни здоровых людей и крепких поколений?

Вот названия лишь некоторых докладов, прочитанных на сессии: «Перспективы развития севера Сибири» (академик А. Г. Аганбегян), «Социальный аспект глобальных экологических проблем» (от имени академика Е. К. Федорова прочел член-корреспондент АН СССР А. Ф. Трешников), «Адаптация человека к экстремальным условиям Севера» (академик АМН СССР В. П. Казначеев).

Эти и многие другие проблемы обсуждались на сессии, и вы узнаете из выдержек из докладов и ответов участников сессии на наши вопросы, как много здесь еще сложных проблем, какое большое поле деятельности раскрывается перед учеными.

Но кроме самих заседаний был еще Якутск — столичный, университетский, академический город. Мы были всего в двух из его институтов, и рассказ о них явится дополнением к «якутскому репортажу», опубликованному журналом несколько лет назад.

Мамонт у дверей института



Когда-то тут катила свои могучие воды Лена. Века отодвинули реку километров на пять к востоку. От старого русла остался лишь слой песка и ила, уходящий в земную глубь. Здесь, на двадцатиметровой глубине, в недрах замороженного песка, расположилась подземная лаборатория Института мерзлотоведения Сибирского отделения АН СССР — крупнейшего в Советском Союзе и в мире центра по изучению вечной мерзлоты.

Сошлись за спиной стальные двери, и мы, облачившись в телогрейки, осторожно спускаемся по крутым обледенелым ступенькам, вырубленным в закоченевшем грунте. Широкий подземный коридор. Его стены и высокие своды мерцают кристаллами инея. Над головой, под ногами, справа и слева — скованный льдом песок. Четко видны впечатавшиеся в него ветки с листьями, ракушки, какие-то травы,— быть может, современники того полугодовалого мамонтенка Димы, которого нашли в июле 1977 года в вечной мерзлоте на одном из притоков реки Колымы.

На 300 метров протянулись подземные лабиринты, расположенные в несколько ярусов. Боковые двери ведут в камеры для научных экспериментов. Двадцатиметровая глубина выбрана не случайно: именно здесь — зона постоянных температур. Всегда минус 4°. Постоянны и давление, и влажность. Словом, никакого воздействия внешней среды. Поэтому и доставляют сюда для исследований все образцы вечномерзлых пород, привезенные из многочисленных полевых экспедиций.

Вечная мерзлота занимает чуть ли не половину территории нашей страны и четверть всей суши на планете. Еще недавно считалось, что самая большая мощность мерзлого слоя (600—700 метров) — на севере Якутии и на Таймыре. В последнее время получены данные о глубоком охлаждении земной коры в верховьях реки Мархи, южнее Полярного круга. Там горные породы сохраняют отрицательную температуру на глубине до полутора километров.

Обычно понятие «вечная мерзлота» связывают с чем-то губительным, вредным, с какой-то преградой, мешающей жить на Крайнем Севере. Вот если бы утеплить Север, растопить вечную мерзлоту... Однако мерзлотоведы считают, что это привело бы чуть ли не к катастрофе. Исчезнет вечная мерзлота, и вся Восточно-Сибирская низменность превратится в морское дно, а Центральная Якутия с ее развитым сельским хозяйством — в полупустыню. Осадков здесь выпадает ничтожно мало (200—250 миллиметров в год) — в три раза меньше, чем в Москве. И только мерзлота, служа водоупором, задерживая влагу в верхнем слое почвы, не дает развиться пустыне.

Есть, конечно, у мерзлоты и свои минусы. В районах, захваченных вечной мерзлотой, скрыты руды, газ, нефть. Но как пробиться к ним через толщу мерзлого грунта? Как возводить на Крайнем Севере предприятия, многоэтажные здания, дамбы, плотины, строить железные дороги, прокладывать водопроводные трубы? В естественном состоянии мерзлый грунт прочен, почти как бетон. Но стоит проехать по нему, скажем, на тракторе и снять тонкий слой дерна, словно одеялом прикрывающий мерзлоту от солнечных лучей, как начнется таяние, образуются провалы, плывуны, овраги, термокарстовые озера, не зарастающие сотни лет. Поэтому специалисты Института мерзлотоведения, кроме сугубо научных проблем, заняты поисками надежных способов и методов строительства зданий и дорог, ведения горного производства, сельского хозяйства.

— Именно здесь мы выясняем пределы динамических нагрузок на мерзлый грунт, испытываем модели фундаментов,— рассказывает Нина Петровна Анисимова, старший научный сотрудник института.— Группа ученых лаборатории ставит опыты, связанные с пластическими свойствами вечной мерзлоты, выясняет, как избежать «текучести» мерзлых грунтов, как превратить их в союзника строителей.

Недавно в сотрудничестве со строителями родился новый метод возведения домов — на буронасыпных сваях. Бурят в мерзлом пласте скважину, а затем заливают ее бетоном. Даже если грунт поползет и одна из свай сдвинется с назначенного ей места, это не повлечет за собой деформацию всего сооружения. И еще одно достоинство нового метода: не нужно доставлять на стройку готовые железобетонные сваи.

Что ни зал, то новый эксперимент. В одной камере определяют возраст мерзлых пород радиоуглеродным методом, в другой — выясняют, как влияет вечная мерзлота на сейсмичность районов, по которым пройдет Байкало-Амурская магистраль.

Теми же ледяными коридорами идем к выходу из подземной лаборатории. Трудно удержаться, чтобы в последний раз не дотронуться до холодной, чуть осыпающейся стены. Ведь мы прикасаемся к тысячелетиям...

Наверху, в вычислительном центре института, гудят ЭВМ. Сюда поступают данные из всех одиннадцати отделов и лабораторий: из подземной, в которой мы только что побывали, из высокогорной, расположенной в Алма-Ате, где изучают альпийскую мерзлоту, с двух мерзлотных научных станций — в Игарке и на Вилюе, в поселке Чернышевский.

— Каков же возраст вечной мерзлоты? — с этим вопросом мы обратились к Владимиру Леонидовичу Суходровскому, старшему научному сотруднику института.

— По-видимому, не менее трехсот тысяч лет. Изучая химический состав подземных льдов, можно определить, в каких условиях формировались породы. А это уже выход на палеогеографию — науку, восстанавливающую очертания и расположение материков, горных хребтов, климат Земли в прошлые геологические эпохи. Работы, которые ведет институт, в основном комплексные. Это — исследования теплообмена в мерзлых толщах земной коры, формирования и распространения подземных вод, составление мерзлотных карт отдельных районов Сибири и Дальнего Востока. Все эти данные будут ценным вкладом в дело промышленного освоения новых территорий Сибири.

ИФТПС ЯФ СО АН СССР

Сокращения расшифровываются легко: «Институт физико-технических проблем Севера Якутского филиала Сибирского отделения Академии наук СССР». А вот суть названия заслуживает пояснения.

Мороз до минус 60° превращает северный край в огромную лабораторию, где испытываются машины и материалы: обычная сталь становится хрупкой как стекло, резина разлетается со звоном на мелкие кусочки, смерзшуюся породу почти невозможно размельчить — и таких задач сотни. Их институт и решает, все его 95 научных сотрудников, среди которых пять докторов, 30 кандидатов наук и один член-корреспондент Академии наук — директор института и он же председатель президиума Якутского филиала Н. В. Черский. Эта насыщенность высококвалифицированными научными кадрами — еще одна особенность, позволяющая добиваться успехов в трудных условиях Севера.

Всего восемь лет трудится институт, а уже получено шесть свидетельств на изобретение и даже один диплом на открытие. А на подходе — новые важные работы. Одна из них ведется под непосредственным руководством директора института и обещает человечеству решение многих энергетических проблем в то не такое уж далекое время, когда нынешние источники топлива будут близки к истощению. Речь идет о несметных запасах природного газа, хранящегося в недрах Земли в твердом виде,— о так называемых газовых гидратах, открытых советскими учеными. ЗГО — зона гидратообразования — охватывает две трети территории нашей страны, значительную часть Северной Америки, всю Гренландию и Антарктиду, а также девять десятых Мирового океана. В одних только осадках морского дна запасов метана на несколько порядков больше, чем в обычных материковых кладовых.

Сотрудники института выяснили, в каких условиях образуются газогидратные месторождения, как следует организовывать их поиски,— нашли соответствующие геологические и геофизические признаки, по которым можно безошибочно судить о том, есть ли в толще земли «вмороженный» газ. Удалось выработать и методику, по которой оцениваются запасы обнаруженных естест-

венных газохранилищ. Тут оказалось много отличий от месторождений обычного газа, главное из которых состоит в том, что плотность запасов в газогидратной залежи во много раз выше, чем в такой же по объему залежи свободного газа.

И, наконец, в институте найдены приемы, с помощью которых можно извлекать твердый газ и превращать его в обычный. Благодаря этим работам впервые в мире эксплуатируется газогидратное месторождение — Мессояхское, которое находится на севере Красноярского края. Газ, полученный здесь, поступает в Норильск — крупнейший северный промышленный центр.

Разговор в 315-м номере

За многое мы благодарны этому гостиничному номеру, но главным образом — за беседы, происходившие в нем в самое разное время суток. Вот одна из них.

— Самым распространенным утверждением, которое мы слышали за все дни, проведенные здесь, в Якутске, было: «Биосфера Севера крайне ранима». И лишь вы, Семен Александрович Ракита, заведующий отделом лаборатории проблем Севера МГУ, кому эту фразу положено повторять по долгу службы, ни разу не произнесли ее...

— ...И не произнесу в дальнейшем. Я считаю, что северная природа действительно ранима, но в той же примерно степени, как и любой другой природный комплекс. Во всяком случае, критерия для объективного сопоставления пока нет. Переберите мысленно в памяти все соображения об особой подверженности здешней биосферы разрушению, и вы увидите, что все они, за небольшим исключением, сводятся в конечном итоге к «аргументу вездехода». Да, на самом деле, даже на фотографию смотреть больно — проложенная гусеницами колея не только не зарастает, но дает начало термокарстовым озерцам, уродующим землю. Но я хочу спросить вас: а овраги, прорезающие лесостепь? Разве они меньше впечатляют?

Говорят также о том, что последствия повреждений, нанесенных природе Севера, остаются в течение многих десятков лет. Но ведь и обычный лес в средней полосе, сожженный или вырубленный, полностью восстанавливается (если восстанавливается вообще!) лишь через 100—150 лет, пока не закончится смена различных растительных сообществ.

— Но ведь это крайние случаи — овраги, вырубки, лесные пожары.

— Какие же они крайние? Самые обычные явления. Правда, здесь есть одна тонкость: гектар плодородных земель, вырванный оврагообразованием у сельского хозяйства, или гектар лесных угодий, погибший для народного хозяйства,— они имеют вполне определенную стоимость, конкретную ценность, выражаемую в тысячах рублей. Одно это создает мощные экономические стимулы для охраны таких угодий, бережного их использования. А вот ценность участка тундры, где почти ничего не растет, не так-то просто выразить в рублях. Проблема состоит в том, чтобы научиться определять, а для вновь осваиваемых территорий — прогнозировать нормы допустимых нагрузок разного рода для того или иного природного комплекса. Без этого о научно обоснованной системе охраны природы говорить преждевременно. Поэтому я не хотел бы употреблять расплывчатый термин «ранимость», а вместо этого стал бы говорить об «устойчивости к внешним воздействиям», притом измеряемой количественно.

— Только говорить?

— Отчего же? И делать тоже. Мы в своей лаборатории как раз стремимся разработать методы, которыми можно определять эти предельно допустимые величины разного рода для северных экосистем. Нельзя сказать, что работа эта близка к завершению, но представления о том, как ее продолжать, у нас есть.

— Правильно ли мы поняли? Устойчивость природного комплекса — это, по-вашему, совокупность предельно допустимых воздействий, которые еще не разрушают его структуру. Это во-первых. Во-вторых, устойчивость можно рассчитать, и полученные цифры позволят охранять биосферу Севера не «вообще», из общегуманистических и эмоциональных соображений, а на научной базе. И наконец в-третьих, человечество скоро с благодарностью получит эти цифры из рук вашей лаборатории, во всяком случае те, что относятся к природе Севера.

— Вы поняли правильно, иронический тон пункта третьего — тому свидетельство. Да, мы стремимся выяснить, при каких условиях структура комплекса — то есть сложившиеся вещественно-энергетические связи внутри него — остается прежней, несмотря на воздействия извне. Но, повторяю, находимся еще в начале долгого пути и потому работу свою ведем пока применительно лишь к одному из районов нашего Севера — бассейну Верхней Колымы, где раньше, чем во многих других местах, начались интенсивные разработки минеральных богатств, скрытых в недрах, и где поэтому ущерб, нанесенный природе, особенно велик.

Но вот если предположить, что количественный метод оценки устойчивости разработан и апробирован, то тогда и в самом деле можно будет сравнивать между собой различные природные комплексы по степени их устойчивости. Тогда тезис об особой ранимости северной природы получит подтверждение — или же, наоборот, будет отвергнут. Ведь Север весьма разнообразен по природным условиям. Далеко не всюду «аргумент вездехода» работает с такой очевидностью, как на фотографиях, что все мы видели. Реакция различных северных природных комплексов на одно и то же внешнее воздействие может быть далеко не одинаковой.

И все-таки на сессии гораздо настойчивее звучала несколько иная точка зрения. В частности, она была раскрыта академиком И. П. Герасимовым, отрывки из доклада которого мы приводим, как бы подытоживая этот разговор.

«...Последствия нарушения геохимического равновесия в суровых климатических условиях Севера устранить особенно трудно. Так окисление нефти и нефтепродуктов, а они являются бичом в местах промышленного освоения и строительства, происходит через 100—150 дней, а при недостатке кислорода — через неопределенно долгий срок. Легкая ранимость северных экосистем усугубляется тем, что многие растения и животные находятся здесь вблизи северных пределов своего распространения.

...Остро необходима служба учета и охраны животного мира севера Сибири и разработка норм его рационального использования. Налаживание культурного промыслового хозяйства в условиях роста центров нового промышленного освоения и заселения севера Сибири — задача ближайшего времени. Заслуживают всестороннего изучения хозяйственные и культурные навыки якутов и других малых народов Севера. Они очень рационально в течение веков использовали природные ресурсы, не нанося им ущерба.

...Крайне актуальной является также проблема создания сети природных заповедников и заказников, которые не только помогут делу охраны растений и животных северо-востока, но и дадут возможность широко развернуть стационарные научные работы по изучению северных экосистем. Ведь территорию северо-востока СССР следует рассматривать как исключительно интересный палеогеографический реликт, в пределах которого сохранились до настоящего времени многие замечательные ландшафты геологического прошлого, которые оказались стертыми в других районах мира».

Именно поэтому ученые, собравшиеся в Якутске, в постановлении сессии рекомендовали «...запретить движение колесного и гусеничного наземного транспорта на участках тундры и лесотундры, находящихся под угрозой нарушения почвенного и растительного покрова», и вместе с тем «организовать работы по созданию новых видов транспортных средств с малым удельным давлением на поверхность передвижения, по строительству дирижаблей и вертостатов»; организовать сеть заповедников в устье реки Лены, Западном Предверхоянье, в Южной Якутии (зона БАМ), в Магаданской, Тюменской, Камчатской областях и в Красноярском крае; взять «...под специальный контроль применение в совхозах и колхозах ядохимикатов для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур».

Наречение алмаза

«ЯК-40», перепрыгнув за два часа расстояние в тысячу километров, доставил нас из Якутска в Мирный.

Самые разные мысли рождает вид знаменитого карьера, где идет разработка кимберлитовой трубки «Мир».

Советские геологи открыли месторождения — на Вилюе и Оленеке, на Нижней Лене и в бассейне Алдана. Прокладываются в северной тайге дороги, растут у месторождений поселки, ревут «БелАЗы», вывозя породу из карьеров. Якутская земля отдает людям свое богатство. Но горы пустой породы, окружившие карьер, да и сама эта огромная «дыра» в земле невольно заставляют задуматься, как затянется впоследствии эта рана на теле якутской земли. Ведь таких карьеров не один-два, все новые и новые месторождения осваиваются горнодобывающей промышленностью.

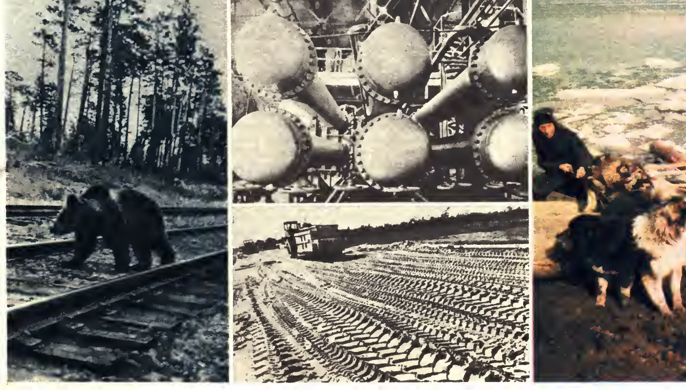
На горно-обогатительной фабрике мы увидели весь процесс извлечения драгоценных кристаллов из кимберлитовой руды. С пульта центрального управления диспетчер по телевизионным камерам следит за прохождением руды через все этапы технологического процесса. Дробильные аппараты, рентгеновские установки, заставляющие алмазы светиться, люминесцировать, извлечение алмазов и наконец...

В комнату директора фабрики вошли две женщины в белых халатах и внесли круглые черные коробочки. На дне их лежала горстка прозрачных, но, ей-же-ей! ничем не примечательных с виду... стекляшек. Некоторые из них имели форму кристаллов, но остальные... осколки молочной бутылки, да и только. Так выглядит необработанный алмаз. Но отшлифованный, ограненный, он засверкает и засияет, он полностью оправдает вложенный в него огромный труд, он принесет пользу в тысячах буров, сверл и других инструментов.

Самым крупным алмазам присваивают собственные имена. Они поступают в алмазный фонд страны. И среди сегодняшней добычи был алмаз в 32 карата. «Вы можете дать этому алмазу имя»,— обратился к собравшимся директор фабрики. И призадумались академики и доктора наук, директора институтов и ученые секретари. Много чего на свете было ими придумано и продумано, но дать имя алмазу... Призадумались и мы. Лезли в голову «королевы» и «звезды», «красавицы» и «не счесть алмазов в каменных пещерах»... Но ничего путного.

— Ваше совещание было посвящено охране биосферы Севера? — сказал директор фабрики.— Может быть, так и назовем: «Биосфера»?

Все облегченно вздохнули. Алмаз назван. И, кажется, очень удачно. Хотелось бы, чтобы и биосфера Земли была, как этот алмаз, такой же «чистой воды», такой же «несокрушимой», «непреодолимой» — так звучит в переводе с греческого слово «адамас», алмаз. ●



Три вопроса — три ответа

Нашим корреспондентам отвечают:

В. Н. БОЛЬШАКОВ,
доктор биологических наук,
директор Института экологии растений и животных
Уральского научного центра АН СССР (Свердловск),

М. Я. ЛЕМЕШЕВ,
доктор экономических наук,
заведующий отделом
экономических проблем природопользования
Центрального экономико-математического
института АН СССР (Москва),

А. М. МОЛЧАНОВ,
доктор физико-математических наук,
директор Научно-исследовательского
вычислительного центра АН СССР (Пущино),

А. Ф. ТРЕШНИКОВ,
член-корреспондент АН СССР,
директор Арктического и Антарктического
научно-исследовательского института (Ленинград),

Н. В. ЧЕРСКИЙ,
член-корреспондент АН СССР,
председатель президиума Якутского филиала
Сибирского отделения АН СССР (Якутск).

А. Л. ЯНШИН,
академик,
заместитель директора Института геологии и геофизики
Сибирского отделения АН СССР (Новосибирск).

Вопрос первый:

Каковы новые методы освоения Севера, в чем их специфика?

В. Н. БОЛЬШАКОВ: Когда знакомишься с системами Севера, поражают очень тонкие взаимосвязи между растительным и животным миром. Коренные жители Севера прекрасно понимали эту подогнанность, избегали истощения ресурсов. Классический пример — ягель. На Севере он растет очень медленно — миллиметр в год. Однако никогда не было случая, чтобы стада северных оленей, которые этим ягелем питаются, выбивали его и наступала бескормица. Была своеобразная переложная система: если в одном месте ягеля становится меньше, сразу же стадо переходит на другое.

При освоении Севера возможны две стратегии. Первая: ресурсы берутся очень интенсивно в одном месте и не берутся в другом, это нетронутое место каким-то образом резервируется. Другая система: брать везде до какого-то определенного предела. Опыт народностей Севера и изучение экосистем говорит о том, что второй способ лучше, чем первый. Я считаю, что методы освоения должны быть не столько новыми, сколько учитывать и народный опыт, и исторически сложившиеся взаимосвязи между отдельными компонентами экосистем Севера. А опыт и история говорят о том, что предельные нагрузки здесь недопустимы.

М. Я. ЛЕМЕШЕВ: Я считаю, что подход к освоению Севера, да и многих других территорий, должен быть социально-экологическим. Нет двух систем — природной и социальной, есть единая социально-экологическая система. И нельзя оптимизировать развитие природных и социальных систем порознь. Мы должны, наконец, прийти к тому, чтобы научиться управлять этой метасистемой, как я ее называю.

Мы стремимся не просто увеличить выпуск какого-то продукта или уменьшить затраты на его производство, а хотим получить какой-то эконома-экологический набор благ. Вспомним одно ленинское высказывание: «Заместить силы природы человеческим трудом, вообще говоря, так же невозможно, как нельзя заместить аршины пудами». Мы должны лишь прислушиваться к природе, искать ее жизненные импульсы и стараться не вступать с ними в противоречие. Мы должны осознать, что человек — не царь природы, а лишь венец ее творения».

А. М. МОЛЧАНОВ: Я понимаю, что моя точка зрения является весьма крайней, и все-таки считаю, что единственно возможный путь — в радикальной перемене технологических процессов. Человек вторгается в природу не как индивид и даже не как популяция, а как носитель технологии. По моему убеждению, на смену нынешней технологии придет резкая микроминиатюризация технологических систем, потому что развитие тех систем, что мы имеем сейчас, неминуемо заведет нас в тупик. Я вижу противоречие не между человеком как биологическим видом и биосферой и даже не между человеком как социальным явлением и биосферой. Гомо технологикус — вот кто лютый враг биосферы. Между прочим, должен отметить, что гомо технологикус — лютый враг не только биосферы, но и гомо сапиенса.

Есть ли у промышленности внутренние возможности для перестройки? КПД современных установок редко бывает близок к теоретическому — обычно он ниже раз в десять, а бывает, что в сто и даже тысячу раз. В то же время биологические аналоги работают в сотни раз эффективнее. И вот этот труднейший вопрос о коэффициентах полезного действия скоро станет проблемой фундаментальных наук.

А. Ф. ТРЕШНИКОВ: Любое воздействие на природу на севере Сибири, Канады или Аляске имеет далеко идущие последствия. Приведу такой пример. Ледовый режим Северного Ледовитого океана в значительной мере зависит от распресненного слоя, а пресная вода поступает из рек, впадающих в океан. Иногда говорят, что природа была неразумна: южные районы Советского Союза испытывают недостаток в пресной воде, а здесь избыток ее. Это не совсем точно, вернее, совсем не точно. Дело в том, что только в распресненном слое вод вследствие низких температур идут процессы перемешивания. За счет этого слоя и образуется лед, ледяной покров. Если мы будем уменьшать слой распресненных вод в Северном Ледовитом океане, то в систему охлаждения будет вовлекаться все более тонкий слой. Предположим, что мы его уничтожили вообще. Тогда в вертикальную циркуляцию включается большая толща теплых вод, лежащая сейчас под холодными распресненными водами. Вот тогда может наступить резкое изменение, и льды могут больше не образовываться и постепенно растают. Это приведет к изменению всего климата, причем не только в Арктике, но, вероятно, и в приполярных районах, а может быть, и к изменению общей циркуляции атмосферы. Эту проблему обсуждают и советские, и американские ученые. Пока мы затрудняемся сказать, хорошо это или плохо. Но, вероятно, это все-таки плохо, поскольку наша жизнь приспособлена к конкретным условиям эпохи.

Это не значит, что мы не должны изымать пресную воду для южных районов, что крайне необходимо для нужд народного хозяйства. Но необходимо знать предел и предвидеть последствия. Намечаемые сейчас объемы переброски стока рек, конечно, не скажутся существенно, ведь предполагают изъять лишь часть стока Оби. Это лишь небольшой, булавочный укол в природном комплексе. Но в дальнейшем, возможно, потребуется изъять и больше, и тогда надо будет думать и считать особенно тщательно.

Н. В. ЧЕРСКИЙ: Чтобы освоение Севера шло достаточно быстро, было технически и экономически оправданным и выгодным, необходимо опережающее развитие транспорта и энергетики. То есть к началу строительства крупного территориально-производственного комплекса должны быть хорошие подъездные пути и достаточно дешевая энергетическая база. Это прописная истина экономистов, но, к сожалению, она далеко не всегда у нас на Севере осуществляется на практике. У нас еще бывают случаи, когда в разгар строительства самолетами или по зимникам перевозят десятки и сотни тонн грузов, а строительство дороги, по которой можно с малыми затратами перевозить огромное количество грузов, заканчивается лишь к вводу этого комбината.

Крайне важна проблема транспорта в тундре и лесотундре. На сессии не раз говорилось о том, к каким печальным последствиям

Сибирь строится: тянутся нити газопроводов, гигантские самосвалы вывозят из карьеров руду, прокладываются дороги. Но неповторимая природа края должна быть сохранена.

приводит использование наземного колесного или гусеничного транспорта. Здесь я не вижу другого выхода, как уповать на аппараты легче воздуха — дирижабли и аэростаты.

А. Л. ЯНШИН: Я полагаю, что методы освоения Крайнего Севера не будут резко отличаться от методов, применяемых на других уже осваиваемых нами территориях. Ведь вечная мерзлота распространена у нас на тысячи километров южнее Полярного круга, и мы научились строить в этих условиях. Мне кажется, главная специфическая проблема Севера — это проблема хладостойкости металлов и металлических конструкций.

И вторая проблема. На гигантских газовых месторождениях — Уренгойском, Медвежьем, Заполярном, Комсомольском — применяется вахтенный метод. Людей вывозят к месту работы на самолетах. Они две недели работают, а потом их увозят на три недели на отдых. Министерства, ведущие разведку,— богатые, и людей возили отдыхать на Волгу, в Саратовскую область. Ректор Тюменского медицинского института говорил, что уже пять лет ученые института изучают этот вопрос. И доказали, приведя большой статистический материал, что переброски людей на такие большие расстояния чрезвычайно вредны. Причем отмечено не просто влияние разных климатических условий, но, что меня очень заинтересовало, резкое различие характеристик электромагнитного поля в полярных районах и средних широтах. А есть газовики, семьи которых живут на средней Оби — в Сургуте, Нижневартовске. Они ездят на вахту за двести пятьдесят километров и остаются совершенно здоровыми. Можно применять вахтенный метод, но нужно строить хорошие, благоустроенные места отдыха не за две тысячи километров, а поблизости, за двести — двести пятьдесят километров. Это один только частный случай, который показывает, что необходимо очень серьезно и детально изучать проблему адаптации к условиям жизни и работы на Севере.

вопрос второй:

Что, на ваш взгляд, дала проведенная сессия?

В. Н. БОЛЬШАКОВ: Очень интересны были экономические вопросы. Сейчас нам много приходится заниматься вопросами экологического прогнозирования, связанного, в частности, с переброской рек, освоением нефтяных запасов Тюмени. Предполагается, например, создать у нас на Урале большую лабораторию, где будут разрабатываться микробиологические методы борьбы с нефтяными загрязнениями. Из доклада академика А. Г. Аганбегяна я совершенно четко представляю теперь масштабы и перспективы этих нефтеносных районов, а следовательно, и размах работы будущей лаборатории.

А. Ф. ТРЕШНИКОВ: До сих пор изучением Севера занимались немногие коллективы ученых — наш институт и ряд учреждений, расположенных в зоне Севера. Проведенная сессия привлекла внимание ученых, которые могут оценивать процессы и природные явления с позиций большой науки. Здесь собрались организаторы науки, возглавляющие крупные коллективы, от которых зависит мобилизация ученых разных специальностей. Поэтому можно надеяться, что от брошенного камня пойдут круги по воде, что решение комплекса вопросов, связанных с освоением Севера, пойдет энергичнее, так как мы установили личные контакты со многими учеными.

Н. В. ЧЕРСКИЙ: Выездная сессия произвела огромное впечатление на ученых, работающих на Севере, и в частности в Якутии. Прежде мы замыкались в рамках своей республики, переживали свои неполадки, свои упущения. Сессия показала нам значение и огромную масштабность этой проблемы для всей страны и даже для всей планеты. Это совещание дало ответы на многие мучившие нас «проклятые» вопросы. В отдельных случаях мы получили рекомендации, достаточно четкие и ясные для того, чтобы немедленно их внедрять. А самое главное — получили представление о том, какими путями и по каким направлениям нужно развертывать работы, чтобы сохранить неповторимую природу Севера.

А. Л. ЯНШИН: Я считаю, что значение этой сессии очень велико. В ней участвовали ведущие ученые Президиума Академии наук, все руководство Сибирского отделения Академии наук, руководство Сибирского филиала Академии медицинских наук, Якутский обком КПСС, представители Госплана, Госкомитета по науке и технике. Почему это важно? Потому что пусть на этом совещании не было решения частных вопросов по поводу освоения, скажем, какого-то месторождения полезных ископаемых или по поводу какого-то конкретного объекта строительства, но важно, что в такой широкой аудитории, на таком высоком уровне подняты были принципиальные вопросы, я бы сказал, не только охраны среды и создания условий для работы в северных районах, а вопрос о переходе от биосферы к ноосфере — сфере, которая будет управляться человеческим разумом. Во время экскурсии на пароходе В. П. Казначеев, А. Ф. Трешников и я много обсуждали наши работы в Антарктиде. Они очень важны для решения ряда принципиальных вопросов приспособляемости человеческого организма к жизни и работе в экстремальных условиях. Мы договорились о расширении совместных работ Сибирского отделения Академии наук, Сибирского филиала Академии медицинских наук и Арктического и Антарктического института в Антарктиде. Это я подчеркиваю, потому что хотя мы здесь обсуждали проблемы севера Сибири, но проводил-то сессию Научный совет по проблемам биосферы, а сфера — это то, что окружает всю Землю, то, что есть везде. На частном примере суровых и экстремальных условий мы рассматривали проблему, имеющую значение для всей биосферы, и мне представляется чрезвычайно важным тот высокий уровень, на котором было проведено это совещание.

Вопрос третий:

Как ваши основные научные интересы связаны с проблемой Севера?

В. Н. БОЛЬШАКОВ: Уже много лет мы ведем исследования на Ямале, в поселке Лабытнанге, где организован большой, прекрасно оборудованный стационар с кораблями, вездеходами, постоянно живущими сотрудниками. На Севере все взаимоотношения между животными и растениями находятся на пределе. И особенно отчетливо видны внешние факторы, лимитирующие жизнь популяций различных растений и животных: климатические, температурные и так далее. И так же отчетливо видны факторы, которые управляют популяцией изнутри, то есть особенности возрастной структуры, численности. Север поэтому представляет для нас очень хорошую модель, где можно изучать вот такие общие проблемы. Кроме того, меня очень интересует приспособление животных к экстремальным условиям среды. Еще Дарвин говорил, что самые экстремальные районы — это пустыни, горы и Север.

М. Я. ЛЕМЕШЕВ: Для меня Север — регион, где я могу опробовать методологию регионального управления.

А. М. МОЛЧАНОВ: В медицине есть лозунг: понимать норму через патологию. Что такое норма, мало кто знает. Но когда что-нибудь доходит до кризиса, это прекрасно понимают все. Патология выявляет норму, выясняет ее границы. Так вот, есть системы, которые по отношению к науке в целом играют роль такой патологии. Север — как раз подобный пример. Здесь все реакции острее, выраженнее те процессы, которые завуалированы в других местах. А для математика — это хлеб насущный. В экстремальных ситуациях резко повышаются шансы плодотворного взаимодействия математиков со специалистами из других областей науки.

А. Ф. ТРЕШНИКОВ: Все мои научные интересы связаны с Севером. Я ведь работаю в Арктическом и Антарктическом научно-исследовательском институте. Наш институт отвечает за изучение Северного Ледовитого океана в целом и устьевых участков рек в частности. Здесь у нашего института в основном две функции: обслуживание нужд народного хозяйства гидрометеорологической информацией и ледовыми прогнозами, а также оценка и прогноз возможных будущих климатических изменений в результате активной антропогенной деятельности, включая и переброску стока сибирских рек в более южные районы.

Н. В. ЧЕРСКИЙ: Я занимаюсь проблемой гидратообразования в земной коре, разработки газогидратных залежей. А площадь их распространения на континенте примерно совпадает с площадью развития многолетнемерзлых пород. Так что здесь полное совпадение и географии, и моих научных интересов. Должен заметить, что по нашим расчетам планетарные запасы газа в твердом состоянии в несколько тысяч раз превышают запасы газа в обычном состоянии. А это уже серьезно ощутимый энергетический резерв в общем топливно-энергетическом балансе не только нашей страны, но и планеты в целом.

А. Л. ЯНШИН: Мои личные, если можно так сказать, отношения с Севером довольно близкие, потому что практическая проблема, над которой я сейчас работаю,— химизация сельского хозяйства Сибири, ее теперешней сельскохозяйственной зоны, где мы собираем пока в хорошие годы по 12 центнеров с гектара, в то время когда можем собирать (и на опытных участках, где вносим удобрения, собираем) по 40—45 центнеров. Это сегодня, а в будущем можно получать при достаточном количестве удобрений и по 60 центнеров с гектара.

Но удобрения должны быть дешевыми. Они экономически не выдерживают перевозок на тысячи километров. Поэтому я в последнее время был занят изысканием местных источников для развития туковой промышленности в Сибири. На севере Красноярского края, в шестистах-семистах километрах от Норильска, есть массивы щелочных пород типа хибинских с громадными общими запасами апатитов.

Ну, а другой круг моих научных интересов связан с такими вопросами, как палеогеография Севера, причины образования четвертичных оледенений, современный подъем уровня океана, связь его с таянием покровного ледника. Это уже чисто теоретические вопросы, которые притягивают меня к северным районам Сибири. ●

Мы начинаем постоянную рубрику «Сумма новых технологий». Ее представляет читателям доктор технических наук А. А. СИЛИН. Он будет научным руководителем этих публикаций.

Производство «имеет привычку» непрестанно обновляться. Иногда частично, за счет отдельных усовершенствований, за счет некоторой модернизации или реконструкции. Но все чаще современная техника начинает тяготеть к изменениям принципиальным, к полной перестройке на основе оригинальных технологических процессов, на основе абсолютно новых и неожиданных машин, автоматов, материалов.

Синтез материалов с невиданными доселе качествами, находки новых источников энергии, переход от машин с жесткой программой поведения к многофункциональным автоматам, использование в качестве «инструмента» лазеров, электронных лучей, потоков ионов, магнитных полей и т. д.— все сливается воедино или прихотливо перекрещивается, чтобы дать начало тому, что может быть названо «Сумма новых технологий».

Журнал неоднократно рассказывал о подобном («Знание — сила», № 2, 1976 год, статья «Полеход» — будущее полей»; № 9, 1976 год — «Геотехнология»; № 3, 1977 год — «Электротехнология»; № 11, 1977 год — «Время новых технологий» и т. д.), но теперь мы постараемся публиковать «слагаемые» «суммы новых технологий» регулярно, привлекая мнения и исследования наиболее авторитетные. Надеемся, что читатели помогут нам своими предложениями, статьями, критикой. Начинаем «Сумму...» рассказами о новых идеях в металлургии и комбайностроении.



А. Валентинов

Мини-заводы трех поколений

Сколько металла на Земле? Да разве можно это сосчитать? Оказывается, можно: на сегодняшний день в машины, сооружения, средства транспорта вложено свыше шести миллиардов тонн металла. Чуть меньше двух тонн на каждого жителя планеты.

Две тонны на человека — это много или мало? Вопрос чисто риторический, поскольку металла человечеству не хватает. Постоянно строятся новые домны, конвертеры, электропечи, реконструируются старые агрегаты. Машиностроение, авиация, энергетика, химия, пищевая промышленность — все они развиваются быстрее, чем растет производительность сталеплавильных агрегатов.

Научно-техническая революция поставила перед металлургами задачу устранить этот разрыв. Какой путь выбрать? Для современной технологии, причем не только металлургической, характерны две линии совершенствования. Одна из них — укрупнение агрегатов, повышение их производительности. Вторая — расширение арсенала средств, позволяющих улучшить характеристики материалов: их прочность, пластичность, долговечность, электрические и магнитные свойства. Какой же линии отдать предпочтение?

Сейчас этого вопроса, пожалуй, уже не существует. Экономика доказывает: укрупнение агрегатов не может быть беспредельным. За каким-то порогом гиганты перестают быть рациональными.

Например, доменные печи. В нашей стране и в Японии действуют домны объемом по 5 тысяч кубических метров. Удачный опыт их эксплуатации породил заманчивую идею: построить еще более крупные печи — «шеститысячники» или даже «восьмитысячники». Но... при этом стремительно возрастут удельные капитальные затраты, затруднится организация производства, осложнится обеспечение сырьем, уменьшится надежность технологической схемы. А насколько повысится производительность доменного производства? Максимум на 20—30 процентов. Большинство специалистов считает, что овчинка не стоит выделки.

Но может быть, не повышая объем агрегатов, просто увеличить их количество? Построить сто... пятьсот... Наконец, тысячу новых заводов. Против такого «лобового» решения протестует экология. Конечно, сейчас сталеплавильные агрегаты повсеместно снабжаются пылеочистками. Они улавливают 95 процентов пыли, ранее загрязнявшей атмосферу. Ничего не скажешь, великолепная производительность. Но оставшиеся 5 процентов — это 50—60 тысяч тонн пыли в год только при сталеварении. Мало того. Для выплавки одной тонны стали необходимо сотни тонн воды. За год металлургия сбрасывает около одного миллиарда кубометров сточных вод, из которых только 70 процентов условно чистые, а остальные загрязнены фенолами, цианидами, роданидами и другими примесями.

Итак, не только нежелательно строить новые металлургические заводы, но и число старых хорошо бы подсократить. Разумеется, с одновременным увеличением выпуска металла. Это и позволяет сделать вторая линия совершенствования технологии, нацеленная на улучшение качественных характеристик материалов.

Чем лучше металл, тем меньше его требуется,— аксиома, известная машиностроителям не одну сотню лет.

Это естественно: чем прочнее сталь, тем тоньше, ажурнее, в конечном итоге — легче могут быть изделия из нее. Значит, если мы начнем широко заменять обычную конструкционную сталь высококачественной, то нам понадобятся не сотни миллионов тонн металла в год, как сейчас, а в пять — десять раз меньше. Можно будет сократить количество заводов и одновременно — вредные выбросы в атмосферу.

Но возможно ли в принципе перейти целиком на изготовление высококачественной стали, которая, как известно, стоит немалых денег? Выдержит ли экономика? Да, отвечают ученые, возможно, но при одном условии: если металлургия начнет работать по принципиально новой технологии. И такая технология уже разрабатывается.

Основа ее — совмещение нескольких процессов в одном агрегате. Скажем, весь завод состоит только из трех аппаратов — в одном подготавливается руда, в другом плавится сталь, в третьем изготовляется прокат. Слово «аппарат», столь непривычное для черной металлургии, здесь применено с умыслом: в этом случае технология из машинной превращается именно в аппаратную — полностью автоматизированную, протекающую без непосредственного участия людей. Как на непрерывных химических производствах. Но главное, технология с малым количеством операций позволит полностью использовать побочные продукты производства и их энергию, резко ограничит, а то и вовсе исключит выброс в биосферу вредных отходов. Новые совершенные аппараты будут совершенными во всех отношениях.

Разумеется, сами предприятия, работающие по новой технологии, должны принципиально отличаться от «классических» заводов-гигантов. В первую очередь — размерами. Им уже и название придумали: мини-заводы. Модное словечко привилось даже в такой серьезной отрасли, как черная металлургия. Но надо сказать, оно очень точно отражает сущность новых предприятий. Мини-заводы должны выпускать сравнительно небольшое количество металлопродукции: 50—100 тысяч тонн в год. Зато эта продукция — высококачественнейшая сталь. Кстати, на мини-заводах для выпуска ее достаточно нескольких десятков человек. Если вспомнить, что на «классических» заводах, выпускающих в сто раз больше продукции (обычной, рядовой стали), работает в тысячу раз больше народа, то сравнение явно в пользу маленьких предприятий.

Это сравнение будет еще более наглядным, если вместо прокатных станов снабдить мини-заводы прессовым оборудованием для жидкой штамповки и выдавливания заготовки. Такое оборудование, уже созданное во ВНИИметмаше группой ученых под руководством академика А. И. Целикова и профессора Б. В. Розанова снижает потери металла на 20—30 процентов, резко улучшает качество изделий. Так что, пожалуй, мини-завод с новыми прессами по всем показателям сможет заменить «классический» завод средней мощности.

Эффективность мини-заводов повысится еще больше, если они будут готовить из расплава железный порошок или гранулы. Потом на машиностроительных предприятиях

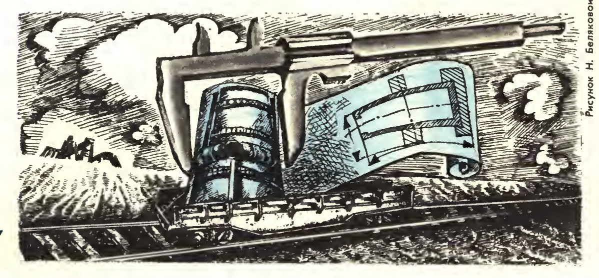


Рисунок Н. Беляковой

Художник не пытался создать конкретную конструкцию металлургических аппаратов будущего, а лишь хотел показать, что привычные сегодня агрегаты уже на пути к принципиальным изменениям.

из гранул или порошка получат изделия прессованием или спеканием под высоким давлением. Эти способы дают металл еще более высокого качества, а значит — его потребуется еще меньше для изготовления того же количества изделий. Агрегаты для спекания под высоким давлением сейчас также разрабатываются во ВНИИметмаше. Казалось бы, все хорошо. Но... эти мини-заводы, еще не родившись, уже не удовлетворяют металлургов. Есть у них одно общее с «классическими» заводами — транспортировка материалов осуществляется «снаружи», между аппаратами. А это — и лишняя площадь, и лишнее оборудование, и лишние расходы. Поэтому наряду с подготовкой таких предприятий идет и разработка мини-заводов второго поколения.

Главная их особенность: все технологические операции происходят внутри одного аппарата. Из него, собственно, и состоит весь завод, не считая некоторого вспомогательного оборудования. И такой аппарат уже существует — реактор кипящего шлакового слоя, предложенный И. Ю. Кожевниковым еще в 1959 году.

Мини-заводы второго поколения можно разместить в одном здании, без тяжелых мостовых кранов. Здание герметизировано, у нового агрегата полностью отсутствует тепловыделение, исчезает и само понятие «горячий цех». И все же здание есть здание — оно требует фундамента и подъездных дорог. И эти в общем-то элементарные требования уже кажутся ученым чрезмерными. Поэтому в некоторых лабораториях и КБ разрабатываются сейчас принципиальные основы мини-заводов третьего поколения.

По мнению ученых, принципиальное отличие этих заводов — полная безопасность не только для биосферы, но и для рельефа местности: не надо рыть котлованы под фундаменты и т. д. Дело в том, что завод этот мобильный, завод на колесах.

Впрочем, не только на колесах. Колеса — это для заводов, так сказать, ближнего радиуса действия. А так — на барже или судне на воздушной подушке, способном проходить по самым мелким рекам. Или... на вертолете, или на дирижабле, если никаких других путей нет.

Возникает вопрос: а зачем они нужны, эти мобильные установки? Ведь для своего создания эти сложные агрегаты требуют дополнительных — и немалых — капиталовложений.

Стоит, отвечают ученые. Экономисты всего мира с тревогой говорят об истощении запасов полезных ископаемых, и в первую очередь руд металлов. А между тем во многих местах — в шельфе и в труднодоступных районах суши — имеются залежи железных и марганцевых конкреций. Эти месторождения — зачастую мелкие, с относительно низким содержанием железа — экономисты пока не учитывают, относя их во «второй эшелон». Однако придет пора, и разработка их станет насущной необходимостью. И для этого пригодна именно малооперационная технология, только она делает выгодной разработку даже самых бедных руд. Но как к ним подобраться? Строить дороги, пробивать туннели, гатить болота, наводить мосты? Вероятно, дешевле и легче забросить завод на барже или вертолете и организовать выплавку металла прямо на месте, а продукцию — чистейший железный порошок или гранулы — вывозить в контейнерах. А через несколько лет, когда месторождение истощится, карьер засыпается землей, засаживается деревьями, а завод уезжает, уплывает или улетает на новое место. Ничто не будет напоминать о том, что когда-то здесь работали люди.

Разумеется, все, о чем здесь рассказано,— лишь несколько возможных путей развития черной металлургии. Несомненно одно: малооперационная технология — непременный этап эволюции, которую будет претерпевать черная металлургия на пороге двадцать первого столетия. ●

В. Гольдман

«Не ударь!» — заповедь для комбайна

Комбайны давно не новинка. Первая в мире «механическая зерноуборка» Андрея Романовича Власенко вышла на поля Бежецкого уезда Тверской губернии в 1868 году. С тех пор машина эта претерпела множество изменений. Современные ее образцы обладают замечательными достоинствами. Однако то, что отлично сейчас, может стать посредственным в недалеком будущем.

Выступая в Алма-Ате на праздновании юбилея освоения целины, товарищ Л. И. Брежнев особо подчеркнул: «Нам ...нужно все больше и больше машин для сельского хозяйства. Но не просто машин. Нам нужна новая и новейшая техника, которая соответствовала бы требованиям крупного специализированного производства, позволяла внедрять прогрессивную технологию. Мало сказать, что тут жизнь торопит нас, она неумолимо подгоняет, не давая ни часу передышки».

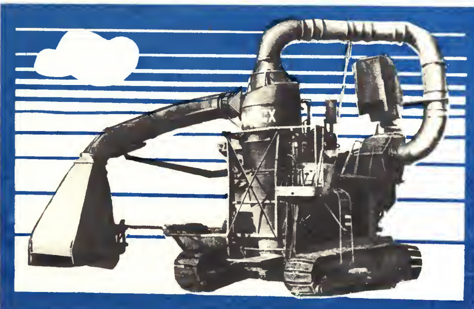
Вот почему конструкторы придирчиво осматривают современные «Сибиряк», «Колос», «Ниву» — выискивают их слабые места.

Сейчас производительность комбайнов, даже лучших,— около четырех гектаров в час. А ведь в нашей стране за каких-нибудь полтора месяца надо убрать миллионногектарную площадь! Значит, надо поднимать выработку «кораблей полей». Желательно также снизить вес комбайнов (ныне самый легкий «тянет» шесть с лишним тонн). Подумать о ликвидации недомолота — вместе с соломой обратно на землю сегодня отправляют до одного процента урожая. Наконец, молотильные барабаны современных машин восемьдесят процентов энергии тратят на изгиб, разрыв и расщепление стеблей. То есть на операции, с точки зрения хлеборобов, бессмысленные: они стремятся лишь добывать зерно из колоса или метелки. Как довести до совершенства зерноуборочную технику?

Кандидат технических наук В. Дametкин и его товарищи по Кубанскому сельскохозяйственному институту вспомнили: до прихода европейцев одно из североамериканских индейских племен убирало рис прямо с лодок, специальными палочками осторожно оббивая метелки растений. Зерно не получало никаких повреждений. А если осовременить этот способ, механизировать?

Что происходит в обычном рисоуборочном комбайне СКПР-4? Все его узлы, предназначенные для разделения скошенной растительной массы на зерно и солому, работают с помощью сильных ударов — иначе им не вытряхнуть полностью зерно из метелок. В итоге и энергии уходит много, и чуть ли не половина семян получает те или иные повреждения. Опыт индейцев подсказывал: можно работать в значительно более мягком режиме, для чего надо сложить силы вибрации и слабого удара. Так уже в наши дни в Краснодаре родился принципиально новый аппарат для обмолота риса. Попадая в него, скошенные растения испытывают воздействие двенадцати вальцов. Верхние шесть ударяют по стеблям, заставляют их резко колебаться. Шесть нижних не только бьют по метелкам, но и отрывают их от стеблей. В итоге — почти стопроцентное вымолачивание зерен. Повреждение семян по сравнению с серийным комбайном снизилось впятеро, солома вообще остается целой, энергоемкость процесса меньше вдвое. Значит, такой комбайн и экономичнее, и маневреннее, и понятия «поврежденное зерно», «поврежденный стебель» отправляет в прошлое. К сожалению, краснодарская рисоуборочная машина не свободна от недостатков: стебли зерновых на поле ко времени уборки обычно перепутываются между собой, и вальцам в этой мешанине «разобраться» очень трудно. Но есть возможность сконструировать комбайн совсем иной, работающий на принципе «очеса».

Знаменитый древнеримский писатель и историк Плиний Старший утверждал, будто в Галлии существует деревянная тележка, которая выставленной вперед гребенкой отрывает колоски от стеблей, и земледельцу лишь остается палкой подталкивать колоски в подставленный мешок. Агрегат этот называли «валлус». Работал он именно методом «оче-



Что напоминает вам этот комбайн? Гигантский пылесос? Вы недалеки от истины. В основе его работы — принцип пылесоса: всасывающие устройства, пневмопроводы и т. д.

са». По сравнению с жатвой серпом производительность труда хлебороба поднималась якобы втрое.

Однако поскольку никаких вещественных доказательств правоты Плиния Старшего не было, то последующие исследователи не поверили в существование древнегалльского «валлуса». Но вот в 1958 году в Бельгии нашли камень с рисунком: изображение мула, толкающего вперед деревянную тележку с гребнеподобным устройством, по нему в мешок струилось зерно. Инженеры воплотили древний рисунок в металл — и полуфантастический «валлус» ожил.



Это и подтолкнуло саратовского инженера Ю. Банцлера к разработке очесывающего комбайна. У его машины выставленные вперед бивни-делители аккуратно приподнимают созревшие растения риса, как бы ни переплелись они между собой, и подают их к обычной жатке. Та срезает массу, укладывает ее на ленту транспортера. Зажимы охватывают стебли за нижнюю часть, подтягивают к барабану, ощетинившемуся металлическими гребнями. На скорости около трехсот оборотов в минуту «расчески» отрывают от стеблей наполненные зерном рисовые метелки и отправляют их в бункер. Очесывающий комбайн Ю. Банцлера потребляет в тридцать раз меньше энергии, чем обычный, производительность выше впятеро. И ничего удивительного в том нет, ибо оторвать метелки от стеблей несравнимо легче, чем выбить из них зерно. Обмолот риса Ю. Банцлер предлагает перенести с поля (там потери семян неизбежны) на специальную асфальтированную площадку, где и установить мощные стационарные автоматизированные молотилки. Обмолот тогда можно вести круглосуточно, совершенно без потерь зерна. Естественно, что долговечность и надежность стационарной молотилки намного выше, чем у той, которой ныне оборудован каждый комбайн,— она ведь не трясется по неровностям поля.

Еще ближе к воплощению на современной основе «механизмов» земледельцев древней Галлии подошел кандидат технических наук П. Шабанов из Мелитопольского института механизации сельского хозяйства. Вслед за Ю. Банцлером он снял с рисоуборочного комбайна молотилку. Мало того. Убрал еще и срезающую жатку. Вместо всего он установил один барабан, ощетинившийся множеством гребенок. Во время движения агрегата каждая из них снизу вверх расчесывает массу растений. Тонкие стебли свободно проходят между зубьями гребенок, а толстые метелки застревают, отрываются и, подхваченные напором воздуха, созданным вентилятором, переносятся в камеру. Там их обмолачивают, после чего метелки попадают в домолачивающее устройство, а свободное зерно — в бункер. Не пропадают и «обезглавленные» стебли. Их срезают ножи, укрепленные на той же машине.

Проверка показала: такой комбайн оставляет на поле не более восьми десятых процента урожая риса и не свыше двух процентов сорго, то есть втрое-вчетверо меньше норм, принятых для сегодняшней серийной техники. К тому же новинка удивляет производительностью — по крайней мере вдвое выше, чем у СКПР-4.

Таковы лишь первые итоги создания комбайнов будущего. ●



НАУЧНЫЙ КУРЬЕР

Кратер на пылинке

Как рождается лунная пыль — реголит! Ответ на этот далеко не простой вопрос ищут исследователи из лаборатории сравнительной планетологии Института геохимии и аналитической химии АН СССР под руководством О. Родэ.

Кратеры, кратеры, кратеры — следы недавних и очень древних ударов. Бывает и так, что внутрь одного большого кратера вписывается меньший, внутрь меньшего — совсем маленький и т. д. Разные бывают кратеры: от сотен километров в диаметре до... В самом деле, какой самый маленький кратер есть на Луне?

Да вот он — один из самых, самых малых (фото 1), и оставил его метеорит массой 10^{-11} грамма на стеклянном шарике (подобные шарики входят в состав лунной пыли — реголита). Получить уникальный снимок удалось с помощью электронного растрового микроскопа. По таким фотографиям исследователи смогли представить себе историю возникновения лунного грунта.

Как только огромный метеорит ударяется о поверхность Луны, расплавленный и раздробленный грунт выбрасывается из кратера. На лету частицы расплава «застывают»— так и рождаются микрошарики. И некоторые из них не успевают даже остыть, как подвергаются атаке более мелких метеоритов, летящих с колоссальной скоростью — до десятков километров в секунду.

Иные из них раскалывают стеклянные шарики (фото 2), а иные оставляют на их поверхности кратеры, подобные изображенным.

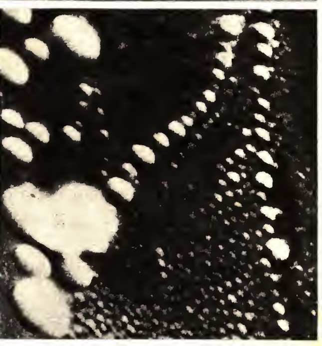
Причем микрометеоритные кратеры образуются по тем же законам, что и их гигантские собратья. Размеры кратера, как выяснили специалисты, здесь не играют большой роли. У микроскопических кратеров есть и свой микровал, составленный из выбросов «грунта». А при ударе о стеклянный шарик часть его испаряется, при этом возникает специфическая микроатмосфера (напомним, что по одной из гипотез и газообразные соединения на некоторых планетах Солнечной системы родились именно в результате интенсивных метеоритных бомбардировок). Мини-атмосфера весьма часто примерзает к микроскопическому стеклянному шарику (фото 3).



1



2



3

Живые существа обладают одним огромным преимуществом перед всем остальным миром планеты — они неповторимы. И когда зоология обнаруживает кого-нибудь неизвестного, это большой праздник для нее: значит, жизнь богаче, чем мы думали ранее.

Т. Чеховская,
наш специальный корреспондент

Судьба ревизора, или Фортуна систематика

В двадцатом веке все «сто́ящие» группы животных, казалось бы, должны быть открыты, а классы и типы — зрелой наукой зоологией описаны, исследованы и рассортированы. Такое впечатление и создалось еще в начале века. Однако позже выяснилось, что животный мир до сих пор слабо изучен, и мы не можем уверенно очертить даже его самые большие систематические группы.
Работы доктора биологических наук, заведующего лабораторией в Зоологическом институте Артемия Васильевича ИВАНОВА, открывшего надтип погонофор и надраздел фагоцителлообразных, относятся к числу тех, что существенно изменили лицо современной зоологии.



Темные трубки на фотографии — это и есть погонофоры. Как видно, они существа неприметные: непосвященному трудно представить себе, что именно они оказались «возмутителями спокойствия» и побудили биологов к пересмотру некоторых фундаментальных представлений об истории жизни на Земле. К погонофорам прикрепилась куда более фотогеничная и куда менее интересная для биологов актиния. Второй подопытный А. В. Иванова — трихоплакс — увы, в коллекциях Зоологического института отсутствует, а потому редакция и не смогла представить его читателю.

Фото В. Жилкина

История, рассказанная от первого лица

Начать хочется с самой последней из его работ, уж очень характерна и заманчива ее история и предыстория. Рассказал мне об этой работе доктор биологических наук Николай Николаевич Воронцов.

«Предысторию этого открытия стоит отнести к временам более чем столетней давности. После того, как восторжествовала эволюционная теория Дарвина, биологов стала живо интересовать проблема происхождения высших организмов от низших, в частности проблема происхождения многоклеточных.

Многоклеточными называются — это надо учесть для ясности в дальнейшем рассказе — существа, не просто состоящие из большого числа клеток, а такие, у которых клетки специализированы. Если перевести на язык современной науки, то это означает вот что: у многоклеточного организма клетки содержат одинаковые хромосомы, но в них часть генов обычно заблокирована — совсем или на тот или иной срок, и притом у разных клеток заблокированы разные гены. Клетки кожи, например, имеют тот же набор генов, что клетки печени, но из-за разной блокировки этот набор дает совершенно разную «продукцию». Как же возникла многоклеточность?

Эта очень существенная проблема ничуть не потеряла своей остроты за весь период от Дарвина до наших дней.

В самом начале семидесятых годов прошлого века были выдвинуты две гипотезы возникновения специализации клеток. Одна из них была создана немецким ученым Эрнстом Геккелем: гипотеза гастреи, согласно которой у первичного шарообразного организма все клетки были одинаковы, пока не произошел процесс инвагинации, вдавления одного слоя шара в другой. Такой организм стал похож на проколотый резиновый мячик, когда он приобретает вид двух полусфер — одна внутри другой. С этого момента наружная сфера в большей степени стала общаться с окружающей средой, а внутренняя — выполнять что-то вроде функций пищеварения. Дифференциация же функций повела к разнице в конструкции тканей. Возникла дифференциация, а говоря сегодняшним языком, блокировка действия генов.

Другой гипотезой, предложенной совсем молодым тогда ученым, Ильей Ильичом Мечниковым, была гипотеза фагоцителлы.

Мечников тоже предположил существование предкового организма, столь же гипотетического, как и гастрея Геккеля. У этого организма, согласно гипотезе Мечникова, было всего два слоя — один поверхностный, и в нем должны были развиваться в первую очередь защитные функции; второй слой, каждая клетка которого имела ресинички, был обращен к субстрату, он отвечал частично за передвижение и питание. Согласно мечниковской гипотезе, клетки могли мигрировать из одного слоя в другой, образовывались какие-то внутренние клетки... и так далее.

Словом, это другой путь развития многоклеточности.

Нужно сказать, что ни то, ни другое предположение не стало пока теорией, они пересказываются в учебниках как правомерные гипотезы — и только, потому что существ, подобных гастрее или фагоцителле, найдено не было.

И вот в начале семидесятых годов зоолог Карл Грелль обратил внимание на мелкое существо, известное еще с восьмидесятых годов прошлого века. Название его — трихоплакс. Это полупрозрачное беспозвоночное часто встречается на стенках морских аквариумов. Описавший его зоолог Шульце предположил, что это личинка какой-то медузы, на каковую оно и похоже. То, что не было найдено взрослой фазы, никого не смущало: довольно частый случай в зоологии, когда под одним названием описывается взрослый организм, а под другим — его личинка, и лишь когда прослеживается развитие этой личинки, выясняется, что два существа,— собственно, одно и то же.

Грелль провел исследования трихоплакса и выяснил, что он — никакая не личинка. В 1972—1973 году ученый пришел к выводу, что трихоплакс — самостоятельный тип животного, стоящий где-то около самого основания пирамиды многоклеточных. Таким незаурядным открытием заинтересовались и наши зоологи, в том числе и Артемий Васильевич. Морских аквариумов, где живет трихоплакс, в Советском Союзе нет, но, по счастью, Юрий Иванович Полянский — профессор Ленинградского университета, коллега и соратник А. В. Иванова,— будучи во Франции, помнил, что он не только ученый, а еще и педагог, и потому собирал материал впрок в уверенности, что он понадобится если не ему самому, то коллегам. Среди его коллекций, конечно же, был и трихоплакс. Поэтому, как только появились работы Грелля, Иванов отправился к Полянскому — и в его «сборах» трихоплакс был обнаружен.

И вот в семьдесят третьем году он приходит к выводу, что трихоплакс — существо крайне близкое к... мечниковской фагоцителле. В статье, опубликованной в августе 1973 года в «Зоологическом журнале», Иванов пишет, что ему пришлось пересмотреть некоторые позиции Грелля. Вопреки мнению немецкого ученого, Артемий Васильевич полагает трихоплакс живою моделью фагоцителлы.

Материал, представленный Ивановым, убедительнейшим образом показывает удивительную близость трихоплакса к существу, сконструированному Мечниковым, и выходит, русский ученый, подобно Леверье, открыл «на кончике пера» на этот раз не планету, а живое существо. Это исследование, длившееся в целом сто лет,— блестящий успех русской зоологии.

Надо сказать, что проблема происхождения многоклеточных животных интересовала Иванова давно: еще до переоткрытия Греллем трихоплакса он выпустил специальную монографию об этой проблеме, и Академия наук присудила Артемию Васильевичу за комплекс работ по ней премию имени И. И. Мечникова. Премия оказалась провидческой...

Итак, Грелль обнаружил, что трихоплакс — особый тип, притом лежащий в са-

мом «начале» многоклеточных. Но он не смог разобраться, с какой же из групп беспозвоночных надо связать новоявленный тип. Это было сделано Ивановым. А раз появился тип, стоящий почти у основания системы животного царства, надлежало замахнуться на нечто большее, а именно на пересмотр всей системы.

Артемий Васильевич, уже ревизовавший однажды животное царство на уровне собственно многоклеточных (об этом речь впереди), теперь принялся за дальнейшую его перестройку.

Надо сказать, что систему животного или растительного мира нельзя создать ученому двадцати — тридцати лет. Кроме всего прочего, здесь нужна колоссальная эрудиция, ориентировка во всем многообразии живого. Поэтому новые системы создаются чрезвычайно редко, а удачная система — редчайший случай. Хотя, с другой стороны, каждая новая крупная находка заставляет нас менять как-то общие представления о живом.

Что касается отечественной науки, то классификации животного царства были созданы до Иванова, во-первых, его учителем, ленинградским ученым Валентином Александровичем Догелем и, во-вторых, московским зоологом Владимиром Николаевичем Беклемишевым. А что касается систематики растений, то последняя и самая совершенная система (совершенная, насколько это возможно, ибо бесконечно наше познание живого) была разработана в СССР академиком Арменом Леоновичем Тахтаджяном.

Будучи в Италии, в третьем по богатству своих коллекций Ботаническом музее (первый — Британский, второй — Ботанический институт АН СССР в Ленинграде), я был очень рад услышать, что музей особенно гордится двумя вещами: ботанической коллекцией средневекового монаха то ли XII, то ли XIII века и тем, что свою экспозицию сотрудники перестроили по системе Тахтаджяна.

Система Тахтаджяна признана во всем мире как выдающееся открытие. Так что, как видите, это событие редкое. И вот новая система животных была предложена Артемием Васильевичем Ивановым в 1976 году. В ней все многоклеточные разделены им на четыре большие группы — надразделы, и первый из них — фагоцителлообразные»...

История довольно давняя

Какова же предшествующая научная биография ученого, посягнувшего на обновление классификации животного мира? Судьба Иванова уникальна. «Я не знаю другого биолога, которому в двадцатом веке удалось бы, открыв такую крупную группу, как надтип — открытие, которое вполне можно было бы сравнить, скажем, с открытием новой планеты Солнечной системы,— сделать и еще одну сопоставимую по значению работу,— заключил Н. Н. Воронцов ту беседу. — Так что никак не скажешь, будто Иванову повезло». Надтип, о котором просто помянул Н. Н. Воронцов,— это погонофоры, о них и вся речь впереди, а история, в которой главный участник снова Артемий Васильевич Иванов, начинается с довольно давних пор.

На границе прошлого и нынешнего столетий, когда голландцы усиленно изучали природу своей тогдашней колонии Индонезии, экспедиция на судне «Зибога» обследовала фауну морей, находящихся между островами Малайского архипелага. В сборах этой экспедиции оказались какие-то необычные животные, которые попали в руки французскому зоологу Колери. В 1914 году Колери установил, что новички — это неизвестная группа. Ученый определил ее как особый вид и особый род, назвав род «зиноглиниум». «Зибога» — название корабля и «линум» — нить. «Нить» потому, что животные были похожи на шнур в хитиновом покрове.

Следующее важное событие произошло в 1932 году. Советский зоолог Павел Владимирович Ушаков, который до сих пор работает в ЗИНе, тогда участвовал в экспедиции, исследовавшей Охотское море. В этом море он нашел несколько экземпляров неизвестной дотоле группы, которую Ушаков отнес к семейству кольчатых червей.

Артемий Васильевич Иванов в то время работал с Ушаковым в лаборатории гидробиологии ЛГУ. У него была давняя склонность к морфологии, и Ушаков уговаривал коллегу заняться открытыми им животными. Но Артемий Васильевич, будучи занят, отказывался.

Тем временем Ушакова взяли сомнения, правильно ли он описал некоторые особенности своих «крестников», и он решил послать материал в Стокгольм, шведскому зоологу Иогансену — большому специалисту по кольчатым червям. И очень скоро — в 1937 и 1939 годах — появилось сообщение Иогансена, что новые формы не имеют никакого отношения к кольчатым червям, что это нечто особое.

Иогансен описал план строения животных и установил, что перед ним новый класс. Шведский ученый назвал его «погонофоры», что значит «несущие бороду».

Обнаружить неизвестный класс — событие для зоологии значительное. «Естественно, Павел Владимирович был огорчен: он считал, что это я прозевал новый класс,— вспоминал Артемий Васильевич,— я ему резонно отвечал, что класс прозевал он сам».

Еще одна история, рассказанная от первого лица

Итак, зоология обрела новый класс животных. Худосочный, расположенный на отшибе, он не ставил никаких проблем, не волновал воображение, не притягивал внимание исследователей. Но Иванов увлекся «бородачами» всерьез. Вот его рассказ.

«Как-то после войны, когда я снова взялся за изучение погонофор, мой учитель Валентин Александрович Долин посоветовал мне просмотреть публикацию Колери, оттиск которой у него имелся. И когда я сопоставил описания Иогансена и Ушакова с тем, которое сделал Колери, я сразу понял, что имею дело с представителями одной и той же группы, хоть по многим чертам животные и не походили друг на друга. Поэтому, когда в 1949 году Ушакову и мне предложили принять участие в первой экспедиции «Витязя» в Охотском море, я поехал с особенным нетерпением, надеясь отыскать новые экземпляры ушаковских погонофор (он назвал описанный им вид «ламелюс сабелла закси»), собрать и зафиксировать их получше и поискать, нет ли там «крестников» Колери.

Экспедиция наша работала под руководством академика Льва Александровича Зенкевича. Начали мы как раз с той области моря, где впервые были найдены ламелюс сабелла, и на этот раз первые же тралы принесли нужный улов. Я их сам препарировал, рассматривал живыми, зарисовывал, кое-что зафиксировал в лаборатории — словом, собрал хороший, полный материал. Осталось отыскать зибоглиниум...

Мы с Ушаковым жили в одной каюте. По донным работам на корабле были установлены жесткие дежурства. И вот вечером, перед тем как Ушакову идти на ночную вахту, мы с ним разговаривали как раз о работах Колери. Я ему рассказывал о своих изысканиях в литературе, доказывал, что ламелюс сабелла и зибоглиниум — представители одной и той же группы. Наутро я выхожу на палубу, не ожидая от предстоящего дежурства ничего интересного. Вижу, сидят Зенкевич и Ушаков перед решетами. Ушаков, собираясь сдавать мне работы, говорит: «Знаешь, там что-то мы нашли — в лаборатории под микроскопом посмотри»,— и начинает мне описывать находку: длинное тело, хитиновый покров, одно щупальце... трубочка кольчатая... Я ему говорю: «Разыгрывай кого-нибудь другого, я тебе эти признаки изложил вчера вечером...» «Да нет,— говорит,— я тебя не разыгрываю».

Я посмотрел — они нашли зибоглиниум.

Потом оказалось, что встречается здесь даже не один, а несколько видов зибоглиниум, в огромных количествах. В некоторых местах там были целые «заросли» зибоглиниум, ведь это неподвижное животное, живущее на дне и втыкающееся трубкой в толщу ила.

После этого я опубликовал статью, которая называлась «О принадлежности рода зибоглиниум Колери к классу погонофор». Новая группа существ стала обретать реальные «очертания», а одно из белых пятен в зоологии начало постепенно темнеть...

Я участвовал на судне «Витязь» еще в нескольких экспедициях, и всегда мы находили погонофор. Это оказались животные очень распространенные, трудно даже сказать, где их нет. Просто раньше погонофор не замечали, теперь же они «лезут в глаза». Так всегда бывает... Их много в Антарктике, в Карибском море, по всей Атлантике... И они оказались очень разнообразными: в пятьдесят втором году я описал уже несколько родов погонофор, так что количество видов стало подходить к двум десяткам, а к шестидесятому году их уже насчитывалось около восьмидесяти. Монография о погонофорах вышла в одной из основных серий ЗИНа — «Фауна СССР». Сейчас же их известно около ста пятидесяти видов, все время открываются новые, и это стало уже даже неинтересным.

Правда, иногда встречаются любопытные находки. Так, недавно обнаружили еще один класс, близкий погонофорам,— и пока известны только два вида этого класса. До сих пор не ясно, относятся ли эти виды к погонофорам или это самостоятельный соседний класс. Назвали его «вестиминифера»...»

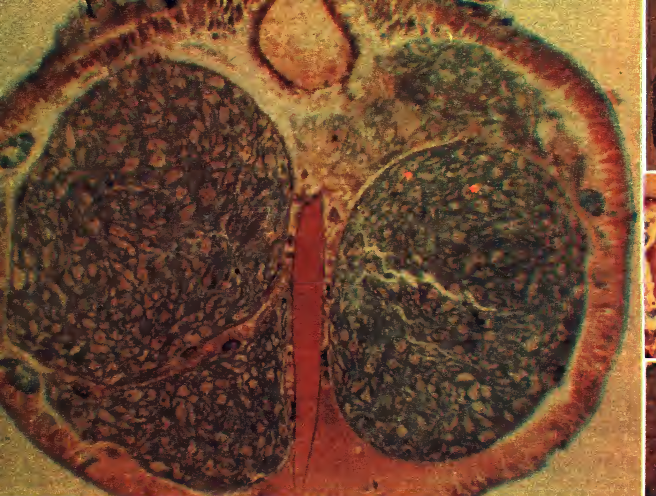
История новейшая

Долгое время после находок Ушакова погонофорами никто, кроме Артемия Васильевича Иванова, не занимался. Почти все особенности этих животных и черты их строения — их морфология, экология и в особенности эмбриология, которая много дала для выяснения систематического положения погонофор в животном царстве,— были исследованы Артемием Васильевичем.

И оказалось, что это одна из своеобразных, центральных групп животного царства, которая «осветила» и происхождение своих «соседей». Когда стало очевидно особое положение погонофор среди других животных, вокруг их статуса в систематике возникли споры. Число специалистов, посвятивших себя изучению необычных существ, увеличилось.

Иванов на основании ряда соображений отнес погонофор к вторичноротым. То есть к одной из двух ветвей — так называемых целомата — высших животных, наделенных вторичной полостью тела. К целомата относятся кольчатые черви, моллюски, членистоногие, иглокожие и мы с вами, то есть хордовые. Погонофоры тоже целомата, весь вопрос был в том, первичио- ли или вторичноротые эти существа. У первичноротых появляющийся у зародышей рот так и выполняет свою функцию, а у вторичноротых он зарастает, и на этом месте возникает анальное отверстие, рот же появляется вновь совершенно независимо. Это главный признак более «высокого» происхождения (высокого, ибо вторичноротые — прогрессивная ветвь), но есть и другие различия между нею и ее младшей «сестрой».

Так вот, когда Артемий Васильевич Ива-





нов занялся эмбриологией погонофор, по всему выходило, что это наши родственники — вторичноротые.

Сначала А. В. Иванов описал погонофор как подтип, а потом и как тип, повысив в ранге. Надо представить себе, что это была за работа: среди прочих странностей у «подопечных» Артемия Васильевича оказалась такая — у них не найти ни рта, ни заднепроходного отверстия, ни кишечника. Вот и суди, первичный у них рот или вторичный, если его вовсе нет, а был он лишь у эмбрионов. К тому же неизвестно, где у них спина, а где брюхо. Если они вторичноротые, то спина там, где нервный ствол...

Но постепенно стали накапливаться факты, противоречащие выводам Иванова, и многие зоологи сочли, что погонофоры все-таки первичноротые и признаки сходства с кольчатыми червями, которые обманули Ушакова в свое время, действительно имеют основание — то есть погонофоры близки кольчатым червям. Образовались два направления.

Против точки зрения Иванова выступил очень почтенный и пожилой казанский профессор Николай Александрович Ливанов. Он считал, что червеобразные формы погонофор не следствие их образа жизни, а результат родственных связей с кольчатыми червями. Николай Александрович обнаружил ошибку в работе Иванова. Он искал у погонофор следы сегментарного, или, как говорят биологи, метамерного, строения, свойственного кольчатым, и нашел их... В месте несколько неожиданном: концевые части тела погонофор, зарывавшиеся в грунт, трал не захватывал, и Артемию Васильевичу они еще не были знакомы, он исследовал погонофор тогда лишь в том виде, в котором получал на палубе «Витязя».

Но обнаруженная ошибка эта, как мы скоро увидим, нисколько не поколебала основного утверждения Артемия Васильевича о том, что погонофоры — группа, приоткрывающая завесу над проблемой происхождения всех целомата разом. Напротив, обнаруженные признаки «кольчатости»... Но об этом чуть позже, сначала надо упомянуть о том, что в 1973 году в Нидерландах был созван международный симпозиум по погонофорам. Целый симпозиум, посвященный в основном работам одного человека. Необычное событие, не правда ли?

Ко времени симпозиума А. В. Иванов затеял новую работу, на новом материале, учитывая критику Ливанова, он занялся самопроверкой и убедился, что противники его были правы. А вот вывод из нового открытия Артемий Васильевич сделал неожиданный.

Ошибка сослужила ученому хорошую службу: отыскивая место в системе для своих странных существ, он пересмотрел заодно всю вершину классификации животного царства более тщательно, чем это делалось ранее, и подверг ее ревизии. Пришлось сравнивать погонофор со всеми другими ветвями.

У них все-таки оказались несомненные признаки сходства — такого сходства, которое не может не говорить о родстве и с первично-, и с вторичноротыми. Иванов пришел к убеждению, что все целомата делятся не на две группы, а на пять, и погонофоры — одна из этих пяти групп. Систему пришлось перестроить.

В ближайшие годы Зоологический институт начинает выпускать двадцатитомное руководство по зоологии, и перед редакционным комитетом встал вопрос, какую же систему выбрать. Остановились на системе А. В. Иванова. Но следует помнить, что это далеко не общепринятое мнение. Вообще зоология до сих пор не может похвастать установившейся классификацией, у каждого исследователя на этот счет есть свои соображения.

Еще важнее то, что погонофоры своим смешанным происхождением доказывают — все вторичнополостные произошли от одного корня. И значит, эволюционное древо членится в этом месте — на уровне надтипов и типов — «по всем правилам», разумно и просто. Между тем до сих пор господствовали представления о том, что первичноротые и вторичноротые — группы, не имеющие ничего общего, независимо возникшие ветви. Такая точка зрения сбивала эволюционистов с толку.

Итак, за двадцать лет был обнаружен, изучен и принят новый надтип. Мало того, палеонтологами, в частности группой под руководством академика Б. С. Соколова, было показано, что погонофоры попадаются в очень древних слоях осадочных пород. Их история ныне прослежена вплоть до кембрия.

Артемий Васильевич Иванов получил за свою работу по погонофорам Ленинскую премию. Но в целом его работа даже в кругах биологов, а тем более среди широкой публики, до сих пор малоизвестна. Сыграли ли тут роль поразительная скромность ее автора или

Погонофора в срезах. Вот этот «материал», как говорят биологи, и служит для них предметом обсуждения. Именно на этих срезах обнаруживаются черты сходства с одними животными и несходство с другими, именно они подчас — источники драматических событий в биологии, момент, с которого начинает ломаться одна точка зрения и созревать другая.

что-либо иное... А скорее всего то всем знакомое обстоятельство, что если есть проблемы, вокруг которых сосредоточено, совершенно справедливо, внимание общества, научных и научно-популярных журналов, то есть и такие, которые незаслуженно обойдены. Незаслуженно «не модны» сейчас отечественные зоология и ботаника, хотя именно в этих областях наша страна традиционно лидирует в мировой науке...

Настоящая наука скромна, а фундаментальные знания обещают только... знание. Все более приближающееся к истине знание того, как устроен мир. И в том числе живой мир. А хорошая система означает достоверное знание. Тот факт, что животное царство делят на самые основные ветви по-разному, красноречиво говорит о том, что зоологам предстоит еще много работы. Но не так-то все просто. Основные ветви нынешнего животного мира — это одновременно и самые древние эволюционные его шаги, скрытые в толщах веков, палеонтологи открывают их по следам жизни, а зоологи — изучая всех этих плеченогих, мшанок и кольчатых червей, бесконечно долго проверяя сделанные сравнения. Ведь так легко ошибиться и обнаружить сходство там, где его вовсе нет, если перед вами существа, у которых и весомых признаков-то крайне немного.

Но вот в результате кропотливого и неблагодарного труда выясняется, что неприглядные подопытные — родственники, имеющие один корень. И это ведь значит, что миллионнолетняя история живого царства вовсе не так выглядит, как казалось прежде.

Однако кое-что здесь проясняется: погонофоры и трихоплаксы в своем несуразном теле скрывают факты, помогающие более правильно построить наши представления о живом. ●

Металл или стекло!

В лаборатории американской фирмы «Юнайтед технолоджи» шел поиск метода упрочнения хрупких магнитных сплавов. Было установлено, что лазерный луч большой мощности образует на поверхности таких сплавов очень плотную оплавленную эмалевидную пленку. При этом магниты, не потеряв своих основных качеств, стали прочнее. Но гораздо интереснее оказались свойства самой пленки, так как выяснилось, что структура у нее не кристаллическая, а аморфная — металл стал подобием стекла. Технологию решили проверить на стальных сплавах. Лазер на двуокиси углерода быстро оплавлял поверхность стали, пленка мгновенно охлаждалась. Толщина аморфного слоя достигала десяти микрон. Как показали испытания, этот стеклообразный слой превосходно защищает основной металл от влаги, щелочей и кислот.

Ни рыба ни мясо

В обычном хлебе очень мало или почти совсем нет белка. А нельзя ли выпускать хлеб с примесью ценного белка, например рыбного?

Это удалось сделать польским специалистам из города Гдыни. Они получили рыбный белок, который совсем не имеет специфического запаха и вкуса, присущих рыбе. Добавление такого рыбного белка в тесто не меняет ни обычного внешнего вида булок, ни их вкуса, однако делает их значительно питательнее.

Была ли Сахара морем!

Согласно одной из существующих гипотез, на месте самой большой пустыни некогда было море. Продолжительные детальные исследования группой специалистов из научно-исследовательского центра антропологии и этнографии в Алжире доказали, что это не так. В самой глубокой древности большая часть Сахары была покрыта густой растительностью. Превращение этой плодородной земли в пустыню произошло из-за некоего серьезного экологического нарушения среды и перемены климатических условий. Причем процесс образования пустыни начался, по мнению алжирских специалистов, много тысячелетий назад и закончился около 5 тысяч лет до нашей эры внезапным резким наступлением песков, причина которого — все еще загадка для науки. Обнаруженные на территории Сахары залежи соли — результат пересыхания некогда существовавших здесь соленых озер, засыпанных песком.

Теплое море под пустыней

Огромное теплое озеро с практически неисчерпаемыми запасами воды обнаружено в недрах пустынного района, расположенного к западу от реки Нил. Оно простирается от района Файюм (западнее Каира) до впадины Катара (южнее Эль-Аламейна). Глубина озера — от 600 до 1200 метров. Предположение, что в пустынных частях Египта есть теплая подземная вода, появилось еще в тридцатые годы, но подтвердилось оно лишь сейчас. Согласно мнению ученых, гигантское теплое озеро образовалось в результате того, что воды Нила на протяжении тысячелетий просачивались в земные недра.

Метеориты против метеоритов

Вероятно, самая большая опасность, угрожающая будущим звездолетам,— это метеориты. Если звездолеты будут летать на скоростях, приближающихся к световой, столкновение их даже с песчинкой может окончиться катастрофой. Остроумное решение нашли ученые из Британского межпланетного общества, работающие над программой «Дедал» (проект посылки автоматического зонда к звезде Барнарда). Для борьбы с метеоритами они предлагают использовать... искусственные микрометеориты! Защитным экраном, согласно проекту, послужит облако мельчайших частиц, летящее в 200 километрах впереди корабля. Перемещаясь, как и сам «Дедал», со скоростью около 35 тысяч километров в секунду, такой пылевой экран уничтожает и рассеивает любой встречный объект массой до полутонны. Облако частиц — его суммарная масса всего шесть килограммов — предполагают создавать при подходе к звезде-цели, когда метеоритная опасность резко возрастет. Удар остатков разрушенного метеорита примет на себя бериллиевое покрытие, основное назначение которого — защита от обычных частиц межзвездной среды массой около 10^{-13} грамма. Толщина брони — 7 миллиметров — подобрана с таким расчетом, чтобы ее хватило на все 50 лет путешествия к звезде Барнарда.

Кенгуру-гигант

Австралийские палеонтологи обнаружили в одной каменоломне остатки неизвестного млекопитающего. Оказалось, что это далекий гигантский прародитель сегодняшнего австралийского кенгуру. Весил он около двух тонн и достигал роста жирафа. Несмотря на гигантские размеры, доисторический кенгуру прыгал не хуже своих сегодняшних потомков.

Энциклопедия неизвестного

В Англии издана необычная энциклопедия: в ней собраны данные проблем, которые все еще не решены наукой. Например, как образовались галактики, что такое память. Авторы статей энциклопедии — всемирно известные ученые, лауреаты Нобелевской премии.

Сорок лет спустя

Еще в 30-х годах, основоположник воздушно-десантной техники советский конструктор П. И. Гроховский разрабатывал и испытывал средства для спуска людей и грузов с малых высот. В 60-х годах такие эксперименты стали проводить американцы. Но сначала это были беспарашютные средства, просто смягчающие удар груза о землю или воду, поскольку при высоте полета 30—50 метров парашют не успевает раскрыться, а груз не успевает «успокоиться», занять отвесное положение, особенно если скорость самолета при сбросе была велика.

В 1964 году в США была предложена для таких целей двухступенчатая парашютная система. Отделившись от самолета, она по инерции движется вперед. В это время первая ступень — первый парашют — тормозит ее и поднимает, планируя, примерно на 100 метров. Там раскрывается второй парашют, доставляющий груз на землю.

Многолетние исследования показали, что такой способ очень удобен для сбрасывания грузов и даже для спасения экипажей самолетов и космических кораблей. Недавно были проведены первые испытания системы. Грузы разного веса сбрасывали с высоты 30 метров при различных скоростях полета, включая и сверхзвуковые. Груз весом около тонны при скорости самолета 1000 километров в час спустился на землю за 9 секунд.

Аэрофотоснимки в хирургии

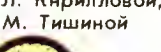
В Кембридже разработана новая методика, которая позволяет контролировать восстановительные процессы при операциях на лице. Метод заимствован из стереоскопической аэрофотографии — через определенные интервалы пациента фотографируют, делая серии по два снимка. Освещенные в специальном диапроекторе, они дают трехмерное изображение. Благодаря этому способу — через наслаивание нескольких последовательных образов — можно количественно измерить все перемены в оздоровительном процессе.

Остался один шанс

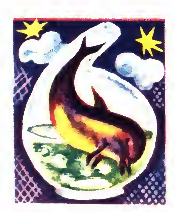
Группа японских ученых попробовала спасти вымирающего красноногого ибиса. Три яйца этих исключительно редких теперь птиц доставлены в Токио с острова Садо. Инкубатор — последняя надежда вернуть жизнь этому красивому виду пернатых. В последние годы красноногий ибис практически полностью исчез. По данным Бюро охраны окружающей среды, в Японии сейчас осталось всего девять экземпляров этой птицы.

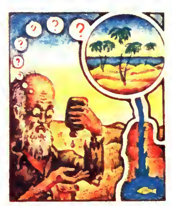
«Верблюды» в Париже

В Париже проходят испытания два автобуса, названные парижанами «верблюдами». Этому они обязаны не медлительностью — автобусы ездят достаточно быстро,— а способностью «приседать» на остановках, почти как настоящие «корабли пустыни», что облегчает вход и выход пассажиров. Серийное производство необычных автобусов предполагается начать в 1985 году.

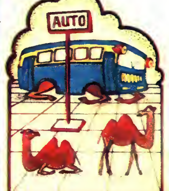


Рисунки Н. Беляковой,
В. Воробьева,
А. Дубенского,
Л. Кирилловой,
М. Тишиной









И. Усейнова

Как моют воду

Нечто вроде машины для стирки... воды появилось на бакинском нефтеперерабатывающем заводе «Нефтегаз».

Загрязненную промышленными отходами воду загружают в установку, как белье в бак стиральной машины, и «промывают» с помощью специального вещества. Реагент «Азербайджан-4» (сокращенно «А-4») — так называется это своеобразное моющее средство — не только возвращает воде исходную чистоту, но наделяет ее новыми ценными свойствами, например антикоррозийными.

Водяная карусель

Как же «стирают» воду? В лаборатории Института нефтехимических процессов Академии наук Азербайджана, где в содружестве с нефтяниками создан новый реагент, демонстрируют его в работе. Кандидат химических наук Наталья Альтман, один из авторов изобретения, берет сосуд с желто-бурой жидкостью — «смоделированной» сточной водой нефтеперерабатывающих заводов — и добавляет несколько капель «А-4». На глазах раствор светлеет, превращаясь в родниковой прозрачности воду. О ее «темном прошлом» свидетельствует лишь осадок на дне сосуда.

Технология очистки стоков на промышленной установке ненамного сложнее. Насосы захватывают сбросы и переносят их в чаны-отстойники. В течение этого времени «А-4» и производит чистку. На кубометр воды расходуется от 50 до 100 граммов реагента, тонна которого стоит всего 23 рубля. Четверть копейки — во столько обходится получение на установке кубометра очищенной воды.

Реагент для стоков

Созданная азербайджанскими нефтяниками технология реагентной очистки воды принципиально нова. Всего только одна установка, основанная на ней, способна переработать стоки крупного завода.

— После обработки реагентом они отвечают самым строгим санитарным нормам, — рассказывает Н. Альтман.— И их можно сбрасывать в любой водоем без риска причинить ущерб его обитателям. Но стоит ли выбрасывать чистую воду, в которой есть огромная нужда? Не лучше ли ее вновь пускать в дело?

На этот вопрос уже есть ответ. Пропущенные через установку завода «Нефтегаз» стоки — 12 тысяч кубометров в сутки — будут возвращаться на свое старое рабочее место. Получится полностью замкнутая водооборотная схема. Эта водяная карусель позволит разом решить две сложные проблемы — исключить вообще сброс промышленных стоков и значительно уменьшить расход пресной воды. Это особенно важно для Азербайджана, где ощущается дефицит воды.

Но этим не исчерпываются преимущества нового метода. Оказалось, что «А-4» освобождает сточные воды не только от примесей, но и от солей кальция и магния. В результате получается настолько мягкая вода, что сравнить ее можно с дистиллированной. Повторное использование очищенных вод с нулевой жесткостью продлевает срок службы заводского оборудования.

Серебро — со свалки

7 миллионов рублей — таков прямой экономический эффект, который дает использование новинки только на нефтеперерабатывающих предприятиях Баку.

Но уже начала работать «стиральная установка» на нефтяном промысле в нефтегазодобывающем управлении имени Серебровского. Здесь «А-4» очищает пластовые воды. Этот неизбежный спутник добываемой нефти доставляет особенно много хлопот. На старых нефтяных площадях иной раз из скважины на поверхность поступает воды в 10 раз больше, чем нефти. Куда же отводить эти реки сильноминерализованных, буквально насыщенных химическими веществами пластовых вод?

Предварительно очистить и закачивать обратно в пласт — такую идею подала та же группа создателей «А-4». На нефтяных промыслах широко используют метод закачки воды в недра для искусственного поддержания давления в продуктивных пластах. Как показали промышленные испытания, попутные буровые воды, обработанные реагентом «А-4», после возвращения в пласт ведут себя значительно активнее, чем обычная вода. Благодаря повышению их вымывающей способности, ликвидации солей, которые обычно забивают пласт, повышается нефтеотдача залежей.

Промысловая установка может ежесуточно обрабатывать 10—15 тысяч кубометров пластовых вод. Кроме того, отсюда на дальнейшую переработку будет уходить гель — тот самый осадок, который оставляет после себя вычищенная реагентом пластовая вода.

В лаборатории демонстрируют заключенный в колбу белесый крупнозернистый порошок. Назвать содержащиеся в нем химические элементы — значит перечислить чуть ли не всю таблицу Менделеева. Достаточно лишь сказать, что пластовые воды выносят с собою из глубин земли значительные количества йода, брома, бора, а также висмут, титан, серебро. Все эти ценности обычно отправляются на свалку вместе со сбрасываемыми пластовыми водами. Теперь же их будут «добывать» на специальных опытно-промышленных установках. Одна из них сооружается при цехе научно-исследовательских и производственных работ по реагентам объединения «Каспморнефть», другая — в Академии наук Азербайджана.

Остается добавить, что «А-4» синтезирован на основе нескольких дешевых продуктов, чье производство давно освоено бакинскими предприятиями. Но его авторам удалось найти такое удачное их сочетание, что каждый из компонентов в присутствии другого обрел необычной силы поверхностную энергию. Этим и объясняется эффект действия реагента «Азербайджан-4». ●

Морские животные — основная специальность известного советского исследователя, доктора биологических наук А. В. Яблокова. Поэтому к нему стекается всевозможная информация о животном мире вообще и о морских животных в частности — со всех уголков Советского Союза. И вот недавно он получил письмо от старшего научного сотрудника лаборатории по изучению китообразных ТИНРО, кандидата биологических наук А. Кузьмина.

Думается, читателя заинтересуют это письмо и сообщение А. Кузьмина и комментарий А. В. Яблокова.

Несси Тихого океана...

«Дорогой Алексей Владимирович!

Пользуясь случаем, посылаю Вам заметку о происшествии, случившемся во время плавания. Если, на Ваш взгляд, эта информация представляет интерес, не откажите в просьбе переслать ее в журнал, который Вы сочтете более подходящим.

Рисунок я выполнил со слов В. Титова, с которым я знаком уже десять лет по совместным плаваниям, верю его наблюдательности и знаю как человека, абсолютно не склонного к «розыгрышам» или фантазиям. Кроме того, он сказал, что и в Индийском океане, между 25—35° ю. ш., уже неоднократно видел такого «кита-долгоносика». Длина рыла «долгоносика» (фонтан небольшой), по его описанию, составляет примерно треть длины тела. Окраска светло-коричневая. Вся длина животного 5—6 метров. Держатся группами по 6—7 штук. Среди взрослых есть детеныши. Когда я В. Титову показал рисунки и фотографии бутылконосов, дельфинов и плавунов, он с уверенностью, не колеблясь, сказал, что ни один из них не похож на его «долгоносиков». Весьма странно другое: увидев на рисунке ихтиозавра, он просто поразился сходством с «долгоносиком».

Он твердо обещал на будущий год (этот рейс подходит к концу) добыть это животное, «раз надо». По его словам, проблемы здесь нет никакой, так как каждый сезон видел этих «долгоносиков» по нескольку раз. Но еще раз повторил — до сих пор только в Индийском океане.

Искренне Ваш А. Кузьмин,
Сингапур».

Встреча в океане

Весной 1978 года в юго-западной части Тихого океана двое из экипажа промыслового судна — В. И. Титов, проработавший ранее марсовым наблюдателем, помощником гарпунера и гарпунером на промысле китов 20 лет, и моторист В. Ф. Варивода — увидели примерно в 70 метрах впереди и справа по ходу судна предмет, по своим очертаниям напоминавший спинной плавник кашалота, но больших размеров и иной окраски. В центре этого предмета невооруженным глазом

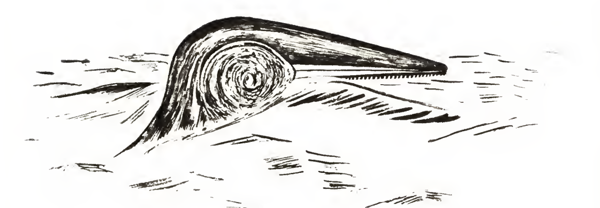


Рисунок жнвотного,— быть может, очередного канднадта в плезнозавры — выполнен А. Кузьмнным со слов В. Тнтова, первым заметившего «кнта-долгоносика» в океане.

хорошо были видиы миогочислениые светлые полоски, которые в целом очерчивали подобие полусферического образования. Затем одии склои «холма» (в зто время китобоец приблизился к иему иа расстояиие около 50 метров) иачал постепеиио увеличиваться в размерах, и иа гребне волиы появилась голова иеизвестиого животиого. Оно двигалось медлеиио. Пасть была открытой. Крутой округлый затылок возвышался над водой примерио иа 1,5 метра. На верхней челюсти ярко выделялась белая полоса, которая, постепеиио расширяясь, тяиулась от коица морды до угла рта и была окаймлена сиизу узкой черией полосой. По середине белой полосы проходил гребень. К углам рта он разделялся, и его половины, окружеииые полосами белого цвета, полуохватывали спереди светло-серое пятно диаметром около 45—50 сантиметров. В профиль голова имела конусовидную форму. Высота верхней челюсти на уровне угла рта составляла около 1 метра, толщина ее переднего конца — 30—40 сантиметров, общая длина головы — от 1,5 до 2 метров. От верхней челюсти вниз и по всей ее длине отходили черные полосы. (По-вндимому, зти полосы есть не что иное, как межзубные пространства.)

Само тело в воде не просматривалось. Следом за животным на поверхности воды оставались две цепочки круговых завихрений. У всех китообразных, как известно, остается только одна цепочка зтих завихреиий. Китобои называют их «блинами». Кроме того, в отлнчие от «блинов» завихрения, которые оставляло увиденное «чудище», имели зллипсовидную форму и создавали иллюзию кнпящей воды. Между двумя цепочками зллипсовидных завихрений иногда появлялись и традиционные «блины», но с весьма расплывчатыми очертаниями. Все зти явления характерны при движениях плавников, хвоста и туловища, изгибающегося под водой.

После того, как мы проинформировали по рации все суда, находящиеся в зтом райоие, о возможности встречи с загадочным животным, выяснилось, что наше наблюдеиие — не единственное. Так, в мае 1973 года около Тасмаиии члены зкипажа промыслового судна (капитан Л. В. Горячий) видели голову животного, по форме похожую на голову лошади. Леонид Васильевич принял встречное животное за ящера, виденного им в кинокартине режиссера Згуриди «Зачароваиные острова». Одиако его сообщение посчитали несерьезиым. Сейчас, как выяснилось в ходе беседы, он помнит только те детали, которые произвели на него наиболее сильиое впечатление: неглубокие складки иа шее жнвотного и большие — «как блюдца» — глаза.

Что же зто за животное? Описания очевидцев выводят на единственное пока предположение: китобои видели морское пресмыкающееся крупного размера. А если — сделаем такое рабочее допущение — зто предположение истинно, то оно может означать одно: моряки видели живого ископаемого морского ящера... Мало того, можно даже сказать, какого: сопоставление палеоитологических сведеиий со свидетельствами очевидцев позволяет предположить, что в юго-западиой части Тихого океаиа обитают представители или плезиозавров, или же мозазавров, считавшихся вымершими в верхиемеловую зпоху мезозоя, примерио 60 миллиоиов лет иазад. Если при зтом учесть, что все происшедшие с тех пор земиые катаклизмы ие внесли зиачнтельиых измеиеиий в условия существоваиия животиых океаиа, то возможиость у водиых пресмыкающихся дожить до совремеииой зпохи вполие реальиа. Одиако иаиболее ясиым сейчас представляется другое: пока ие будет добыт и исследован специалистами хотя бы один зкземпляр виденного животиого, его биологические особенности будут оставаться для людей заманчивой тайной.

«Гипотеза имеет право на существование»

Заметка о встрече в Тихом океане с таинственным крупным морским животным читается, с одиой стороны, с огромным интересом, а с другой стороны, конечно же, вызывает определенное недоверие. Неужели в наше время возможно существование каких-то крупных ие известных науке существ? Однако факты показывают, что мир даже крупных животных океана изучен далеко не так полно, как зто представляется миогим. До сих пор идут споры, сколько видов голубых китов живет в океаие — один или два? За последние 20 лет открыто по крайней мере четыре (по другим, более оптимистическим оцеикам — шесть) иовых вида китообразных, в том числе одии довольио крупиый — размером в 5 метров (гинкозубый ремнезуб). В 1976 году в верховьях Амазоики был открыт новый вид дельфинов — боливийская иния. Это факты, близкие мие как специалисту по морским млекопитающим, и думаю, что ихтиологи могут привести также немало примеров открытия новых видов достаточно крупных рыб за последние годы.

Итак, принципиально в океане могут существовать животиые, иам не известиые, особенно если они всплывают на поверхиость достаточно редко. Морские рептилии, иапример морские черепахи с их своеобразным обменом веществ, всплывают на поверхиость для дыхания в десятки раз реже, чем киты и дельфины.

Сложнее вопрос с возможностью обитаиия в океане рептилий мозазавров или пеликозавров, которые считаются вымершими десятки миллионов лет назад. Аналогия, конечно, не доказательство, но считавшаяся вымершей сотии миллиоиов лет иазад латимерия преспокойио существует у африкаиских берегов и в иаши дии, а зто ие такая уж маленькая рыба — почти 2 метра длииой.

Еще сравиеиие. Сейчас мало кто из учеиых сомиевается в существоваиии кракеиов — кальмаров размером более 20 метров длииой, хотя долгое время рассказы очевидцев о встречах с такими кальмарами считались досужими выдумками. Постепеиио иакопились свидетельства как прямые, так и косвеииые,— и кракеи заиял соответствующее место в системе головоиогих моллюсков.

Сообщеиие Кузьмииа и Титова о возможиой встрече с гигаитской рептилней в океаие — ие первое из подобиых сообщений. Недавио прошумевшая иа страиицах печати* иаходка япоиских рыбаков, которые обиаружили. якобы очередиого «каидидата в плезиозавры», оказалась вовсе не плезиозавром,— по-видимому, япоицы иашли полуразложившийся труп какого-то средиих размеров китообразиого. Но остаются иесколько серьезиых иаблюдеиий, очеиь похожих иа приводимые в заметке, сделаииые в разиые годы и в разиых частях океаиа. Одио из иих — иаблюдения с борта научио-исследовательстваого судна «Валгалла» в 1903 году в Южной Атлантике: «...позади плавника под водой угадывались очертания какого-то крупного тела. Внезапно впереди плавника появилась угреподобная шея около шести футов (почти 2 метра.— А. Я.) длиной, толщиной с человеческое бедро, которая заканчивалась головой, похожей на голову черепахи...» Учитывая подобные иаблюдения, я в одной из своих научио-популярных книг — «Приключения Гука», «Детская литература», 1968, 1971,— написанной в соавторстве с В. М. Бельковичем, даже пофантазировал о возможной встрече в океаие дельфииа с такими существами.

Конечно, прн всяких рассуждениях относительно обитания в океане крупных животных надо иметь в виду, что сохраниться миллионы лет не могут даже иемиогочисленные группы, так как необходимо сохранение целых популяций — по меньшей мере сотен и сотеи особей (именно по зтой причине лохиесское чудовище «ие имеет права на существование»: в небольшом озере могут жить «при всем желании» не более иескольких крупных животных, но несколько особей неспособны сохраиться по зволюциоиным законам популяциоиной динамики на протяжении сколько-иибудь значительного числа поколений). Значит, если крупные морские рептилии и живут в океане, избегая как-то встреч с людьми, то при современиой насыщеииости океана судами такие встречи должны бы быть более миогочислеиными, чем о них нам пока известно.

И все же я бы так определил современную ситуацию с неизвестными крупиыми морскими рептилиями: нет каких-либо «убийственных» аргументов против возможности их существования, но пока иет и убедительных доказательств существоваиия их. Эта ситуация — одиа из самых ромаитических в науке — открывает двери перед исследователями и наблюдателями. ●

А. Яблоков,
профессор,
доктор биологических наук

---

* См. «Знание — сила» № 4 за 1978 год, заметка «Неужели плезнозавр?»

Еще не так давно никому бы и в голову не пришло, что Солнце пульсирует — то увеличивается, то уменьшается в размерах. В том же ритме — один удар солнечного пульса в 160 минут — меняется и яркость нашего светила, и напряжение его магнитного поля. Однако исследования, выполненные в Крымской астрофизической обсерватории под руководством академика А. Б. Северного, показали, что это именно так: Солнце следует причислить к классу переменных звезд.

Е. Воробей

Солнце — переменная звезда?

Солнце светит, Солнце греет... Оно светит и греет вот уже миллиарды лет, излучая ежесекундно около $4 \cdot 10^{33}$ эрг — чудовищную энергию, эквивалентную полной энергии, содержащейся в двух миллионах тонн вещества (по формуле $E=mc^2$). Однако, если зачерпнуть наперсток солнечной плазмы и, не расплескав, доставить ее на Землю и внести в темную комнату, то мы увидим не испепеляющее сияние, а лишь не очень сильный свет, может, чуть поярче, чем от лампочки карманного фонарика. Ведь один грамм солнечного вещества дает довольно скромную мощность — около двух ватт.

* * *

Со школьной скамьи я был убежден в том, что атомы существуют. Но когда увидел циклотрон — многотонную махину в зале с пятиэтажный дом, пожирающую во время работы тысячу киловатт электрической мощности, и услышал, что с помощью этого гиганта получают в сутки всего один атом 105-го элемента, то поймал себя на дикой мысли: а существуют ли на самом деле эти атомы-то?

Примерно такое же еретическое чувство я испытал и в Крымской астрофизической обсерватории — там, где, в частности, изучают и Солнце. Начать с того, что сама обсерватория выглядит, как марсианское поселение. Немыслимо ухоженные ленточки дорожек, вьющихся по крымским холмам; в конце каждой дорожки — купол, сверкающий алюминием. Повсюду странные фонари — не обычные парковые лампионы, а низенькие грибочки, сверху прикрытые козырьками, чтобы свет не мешал наблюдениям звездного неба.

А вот и башенный солнечный телескоп, распахнувший на восток забрало купола. Подходишь к нему и думаешь: верующий тут непременно бы перекрестился. Ну, чистый храм!

Но на вершине башни — не колокола, а зеркала, именуемые колокольным словом целостат; зеркала эти ловят Солнце и, ведомые моторами под руководством чуткого фотоэлемента, посылают его лучи всегда строго вниз, на двадцатитрехметровую глубину, к зеркалу, фокусирующему изображение ближайшей к нам звезды в не очень яркий полуметровый диск, на котором, подобно соринкам, разбросаны пятна.

Здесь Солнце совсем ручное — прямо-таки ненастоящее, ошеломляюще прозаичное. Всего лишь круглое световое пятно, даже не слепящий солнечный зайчик. Неужто на самом деле это шар диаметром в полтора миллиона километров, раскаленный до шести тысяч градусов?

Здесь Солнце — объект исследования. Ведь башенный телескоп открывает увлекательнейшую возможность вплотную приблизиться к Солнцу, оставаясь на Земле. А чем ближе объект исследования, тем больше от него можно получить информации к размышлению.

* * *

Еще в тридцатых годах А. Б. Северный (ныне академик, директор Крымской астрофизической обсерватории) заинтересовался цефеидами — звездами, меняющими свой блеск каждые один — три часа. Он предположил, что эти колебания яркости отражают периодические процессы, протекающие в небесных телах, то есть что цефеиды пульсируют, ритмично сжимаются и расширяются. Была выведена и зависимость между периодом колебаний звезды и ее возможной внутренней структурой. А именно этот период должен определяться не только размерами и массой, но и распределением плотности по объему: чем звезда неоднороднее, тем меньшим станет период пульсаций.

Но проверить, действительно ли пульсируют цефеиды, невозможно — слишком уж они далеки. Так далеки, что остаются точками даже при самом большом увеличении. А мысль о том, что и Солнце может вести себя подобно переменной звезде, не то чтобы казалась дикой — она вообще никому не приходила в голову.

Ситуация, однако, изменилась в 1973 году, когда в Крымской обсерватории появилась реальная возможность подвергнуть Солнце тщательному прослушиванию — солнечный телескоп был капитально усовершенствован, его башня достигла нынешней высоты, поднявшись выше прежнего на целый десяток метров. Ведь чем больший путь проходит свет в телескопе, тем больше разрешающая сила прибора.

Задача заключалась в том, чтобы с максимально возможной точностью измерить скорость движения поверхности Солнца относительно центра светила. Всегда ли поверхность неподвижна? Или же она периодически вздымается и опадает?

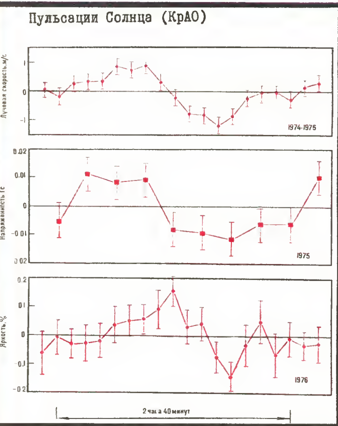
Но как можно измерить скорость движения бушующей солнечной поверхности, находясь от нее на расстоянии 150 миллионов километров? Да еще если скорость эта, по всей видимости, очень скромна, порядка метров в секунду?

Только с помощью света, который эта поверхность испускает. Ведь если источник электромагнитных волн удаляется от наблюдателя, то спектральные линии сдвигаются в красную сторону, а если приближается, то в синюю,— это так называемый эффект Доплера. (На этом эффекте, в частности, основана работа приборов, с помощью которых работники ГАИ определяют скорость автомобилей.) Естественно, если источник света неподвижен относительно наблюдателя, спектральные линии остаются на месте. Поэтому если солнечная поверхность действительно колышется, то линии солнечного спектра должны периодически смещаться то в красную, то в синюю область.

Конечно, задумать эксперимент часто бывает проще, чем его осуществить. В самом деле, что бы вы сказали о том же работнике ГАИ, если с помощью своего прибора он пытался бы измерить скорость движения улитки?



Солнце — это огненный шар диаметром около полутора миллионов километров. На фотографии, сделанной в лучах с длиной волны в 656,3 нанометра (Крымская астрофизическая обсерватория), видны пятна и факелы, которые периодически возникают и исчезают.
Точные оптические измерения показали, что скорость изменения диаметра Солнца («лучевая скорость») носит ярко выраженный периодический характер. В том же ритме изменяется общая напряженность магнитного поля нашей дневной звезды, а также ее яркость.



* * *

Тут читатель вправе спросить: а зачем ученым нужно ломать голову над тем, как измерять то, что очень трудно измерить?

Начнем издалека. Одна из главных загадок, заданных человеку звездами, касается источника их неисчерпаемой энергии. Какие только возможности не перебрали ученые с тех пор, как задумались над этим вопросом! Первой была мысль, что Солнце и звезды просто горят, как дрова в печке. Не вышло! Слишком мал запас химической энергии, его не хватило бы и на миллион лет. Затем подумали об энергии, выделяющейся при гравитационном сжатии небесных тел. Получилось получше, но концы все равно не сходились с концами: и в этом случае Солнце не могло бы светить положенные миллиарды лет. Только когда стали известны термоядерные процессы, возникла более правдоподобная версия: в недрах Солнца протекает слияние двух ядер водорода в ядро гелия, в ходе которого выделяется действительно огромная энергия. Благо, водорода на Солнце и звездах пока что предостаточно, его хватит еще очень и очень надолго.

Но сейчас и эта общепринятая (хотя и не доказанная) гипотеза пошатнулась. Во-первых, в ходе термоядерного синтеза обязаны возникать нейтрино, а недавние эксперименты показали достаточно определенно, что истинная плотность потока этих частиц много меньше предсказанной теорией. Во-вторых, сейчас в космосе обнаружены объекты, излучающие столько энергии, что ее не может дать и термоядерный синтез: это невообразимо далекие квазары, а также галактические ядра.

Аннигиляция вещества с антивеществом — процесс, в ходе которого может выделиться нужная энергия. Но вот беда, вещества во Вселенной сколько угодно, а антивещества в достаточных количествах обнаружить никак не удается. Может быть, природа знает какой-то способ, позволяющий добывать энергию массы покоя как минуя термоядерные реакции, так и без помощи антивещества?

Вообще говоря, такой способ мыслим, но для его реализации нужна так называемая черная дыра — тело с грандиозной концентрацией массы, останавливающей само время. Теоретически черная дыра, как бездонный пылесос, способна втягивать в себя все приближающееся к ней вещество, выделяя взамен его эквивалентное количество энергии. Так, может быть, внутри Солнца и звезд как раз и находятся черные дыры?

Увы, несмотря на все энергичные исследования последних лет, черные дыры так и не были с полной достоверностью обнаружены в открытом космическом пространстве. А уж существуют ли они внутри звезд — и вовсе загадка.

* * *

Но вернемся к нашей главной звезде — Солнцу. Нельзя ли как-нибудь все же заглянуть в его недра, обойдясь без всепроникающих, но, увы, не обнаруженных солнечных нейтрино?

На первый взгляд, задача может показаться неразрешимой. Тем не менее путь к ее решению способно дать все то же бледное отражение Солнца на дне трубы башенного телескопа.

Тут необходимо сделать небольшое отступление. Познавая сущность вещей, ученый крайне редко входит с этой сущностью в прямое соприкосновение. Скажем, структуру молекул удается определять, изучая химические и физические свойства вещества; сведения о строении земных недр поставляют сейсмические волны; о работе сердца можно судить по издаваемым им шумам. Иначе говоря, исследовательская работа обычно строится так: сначала создается теоретическая модель изучаемого объекта, из этой модели выводятся ее свойства, которые можно наблюдать опытным путем, а затем результаты реального эксперимента сопоставляются с гипотетическими. Коль скоро результаты совпадают с теорией — модель идентична объекту, и, значит, мы как бы заглянули в недоступную прямому наблюдению сердцевину явления. А если совпадения нет, тут уж не взыщите — модель придется отбросить как ошибочную и придумывать взамен нее новую.

Так какую модель Солнца, доступную экспериментальной проверке, можно создать? Если верно предположение, что источником энергии звезд служит термоядерный синтез, то в звездных недрах должны поддерживаться условия, при которых может протекать реакция слияния ядер водорода — давление в миллионы атмосфер, температура в сотни миллионов градусов. Но поверхность Солнца имеет не очень высокую температуру, и средняя плотность его вещества невелика. Из этого следует неизбежный вывод: если Солнце действительно питается термоядом, оно должно быть неоднородным, состоять из плотного чрезвычайно горячего ядра и рыхлой сравнительно холодной оболочки, которая как раз и представляется нашему взору.

Какими особенностями должен обладать такой неоднородный шар? Если вы когда-либо покупали стеклянную или фарфоровую посуду, то должны были обратить внимание на то, как, прежде чем завернуть покупку, продавщица постукивает карандашиком по краям стаканов, чашек и тарелок, извлекая мелодичный разноголосый звон. Но вот одна чашка отозвалась на удар коротко и глухо. Все ясно — это брак, в посуде есть либо незаметная трещина, либо другой невидимый изъян.

Солнце, как и чашка, как и любое материальное тело каких бы то ни было размеров, должно иметь определенный период собственных колебаний, зависящий от его внутренней структуры. И этот период удалось рассчитать. Нет ядра — поверхность Солнца должна вздыматься и опадать каждые 10 минут; есть ядро — ритм солнечных пульсаций должен быть тем более частым, чем это ядро плотнее.

Вот для чего нужно было измерять скорость движения солнечной поверхности — чтобы сделать выбор между двумя звездными моделями.

* * *

Теперь пора назвать имена ученых, осуществивших эксперимент, задуманный академиком А. Б. Северным. Это кандидаты физико-математических наук В. А. Котов и Т. Т. Цап.

Суть эксперимента заключается в следующем. На пути солнечного луча установлена система, пропускающая в спектрограф свет, исходящий то от центра солнечного диска, то от его краев. Свет, приходящий от центра диска, излучается той частью поверхности Солнца, которая то приближается к наблюдателю, то от него удаляется; края же диска движутся в перпендикулярном направлении. Когда в спектрограф попадает свет из колеблющегося «яблочка», спектральные линии оказываются сдвинутыми вследствие эффекта Доплера; когда же в спектрограф попадает свет от кольца, линии занимают нормальное положение, так как эффект Доплера в этом случае не проявляется. (Вспомним прибор работника ГАИ: он дает показания лишь в том случае, если автомобиль идет по прямому шоссе; но тот же прибор покажет нулевую скорость, если автомобиль будет нестись по кругу вокруг инспектора, как лошадь в цирке.)

Подобный метод измерений называется дифференциальным, так как позволяет избавиться от возможного влияния изменений расстояния от Земли до Солнца, а также всех прочих мыслимых помех: в точном соответствии со значением слова «дифференциация» (происходящего от латинских слов «разность, различие») он дает нам результат, представляющий собой разность двух величин — измеряемой и эталонной.

Естественно, в действительности установка достаточно сложна. И главная трудность

заключается в том, что, несмотря на все возможные ухищрения, предельная точность измерения скорости солнечной поверхности не превышает ±1 м/сек, а сама измеряемая величина может иметь тот же порядок. Иначе говоря, вопрос ставится так: можно ли достаточно точно измерить отрезок длиной, скажем, в 1 метр 83 сантиметра с помощью линейки длиной в 1 метр, но не имеющей сантиметровых делений?

Разумеется, это можно сделать приблизительно, разделив метр на деления на глаз. Конечно, ошибка такого измерения будет, скорее всего, очень велика; более того, даже если мы случайно получим точный результат, за его достоверность никак нельзя ручаться. Но тогда поступим следующим образом: призовем в эксперты всех прохожих и будем записывать называемые ими цифры, а затем вычислим средний результат. Чем больше человек будет принимать участие в эксперименте, тем точнее среднее значение будет соответствовать истинному и тем меньше будет ошибка.

Точно так же поступают и при измерении солнечных пульсаций. Измерения ведутся непрерывно, пока светит Солнце. И хотя ошибка одиночного отсчета велика, при накоплении результатов точность среднего значения постепенно повышается. Многие тысячи измерений позволили в конце концов установить, что Солнце действительно сжимается и расширяется с периодом 160 минут со скоростью около двух метров в секунду и у него скорее всего, нет плотного ядра.

Первые результаты, позволившие сделать такое заключение, были получены в 1974 году. Но работа с тех пор не прекращается. Почему? Да потому, что в науке важные заключения необходимо делать с величайшей осторожностью, а вывод о пульсациях Солнца, как мы видели, чреват далеко идущими последствиями.

Речь идет о том, чтобы объявить о существовании в природе принципиально нового источника энергии: ведь если у звезды нет ядра, нет в ней и места термоядерным процессам.

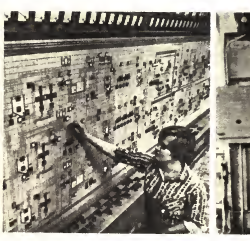
Но что наука может предложить взамен термояда, если не считать весьма сомнительных черных дыр? А ничего. И самое удивительное, ученых это пока не очень волнует. Так уж у них принято: выдвигать новые гипотезы лишь в том случае, если без них совершенно невозможно обойтись. В данном случае это означает, что буря предположений о природе солнечной энергии начнется лишь после того, как будет совершенно бесспорно доказана однородность недр нашего светила.

Поэтому в Крымской обсерватории выполняется множество контрольных опытов. Например, было проверено, не может ли влиять на результаты измерений солнечных пульсаций состояние земной атмосферы; оказалось, что оно тут ни при чем. Было обнаружено, что колебания с периодом 160 минут испытывает и тепловое излучение Солнца — температура светила периодически изменяется на один градус. Наконец, было найдено, что блеск планеты Уран тоже меняется с периодом 160 минут (а Уран ведь, как все планеты, светится постольку, поскольку отражает солнечные лучи),— иначе говоря, Солнце ведет себя подобно переменной звезде, подобно далеким цефеидам.

* * *

Итак, мы живем на планете переменной звезды. Ну, а не связаны ли с солнечными пульсациями процессы, протекающие в земной магнитосфере? Как зависят пульсации от вращения самого Солнца? Насколько они стабильны? Действительно ли Солнце расширяется и сжимается или же имеют место некие более сложные колебания, которые могли бы возникнуть и в светиле с плотным ядром? Это вопросы, на которые должны ответить новые наблюдения. •





И. Рубинский

Профессия века — оператор

«Около одного дома я невольно остановился, залюбовавшись быстротой, слаженной работой самых разнообразных машин, которые окружали строящееся здание. Здесь были подъемные краны с длинными, вытянутыми, как у жирафа, шеями, какие-то странные экскаваторы, машины, выплескивающие тестообразную массу штукатурки прямо на стену, гигантские металлические руки, укладывающие железные листы на крышу.

Все это гремело, гудело, грохотало, двигалось...

Но где же люди?.. Я заметил только несколько человек, управляющих механизмами».

Такова была фантастика тридцатых, сороковых, даже пятидесятых годов. Производство представлялось в виде отдельных автоматов, которыми управляли, сидя за пультом, симпатичные молодые люди в галстуках и белых халатах. И, как это часто бывает, мы и не заметили, что «кнопочная цивилизация» уже давно перекочевала из фантастики в реальность.

Но как не похожи умилительные картинки, нарисованные фантастами прошлого, на современное производство с его проблемами, еще вчера неизвестными. Ибо оказалось, что «нажимать кнопки» — занятие не слишком увлекательное и простое. Требуется отдельная наука — эргономика, посвященная вопросам взаимодействия человека и техники. И работа на пульте управления требует огромного напряжения психофизических сил. Среди таких проблем, которые породила не выдуманная, а подлинная автоматизация производства,— проблема специализации и интеграции профессий, вопросы престижности, особый подход к профориентации, отбору и обучению будущих рабочих.

Автомат всегда расчленял производство на все более простые и короткие операции. И хотя львиная доля труда перекладывалась при этом на механизмы, но людям приходилось нелегко — в первую очередь потому, что выхолащивалось творческое содержание труда. Возник неудержимый рост числа профессий — чуть ли не по одной на каждую операцию. Сначала рабочие, обслуживавшие металлорежущие станки, разделились на токарей, сверловщиков, фрезеровщиков, шлифовщиков. Потом и эти специальности пошли дробиться все дальше. Перечень профессий, выпущенный в 1926 году, включал в себя 10 300 наименований. В 1939 году их было уже 19 тысяч, в 1959 году — 30 тысяч. Сейчас, если считать вместе со специальностями и квалификациями, подобный перечень состоит из 40 тысяч позиций!

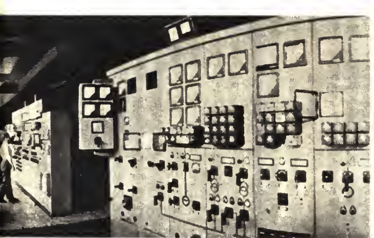
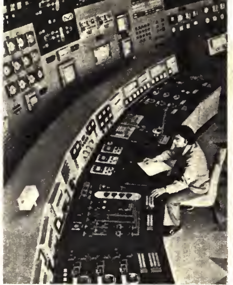
И вот — стоп! Прозвенел звоночек. Кто-то невидимый передвинул стрелки техноэволюции, и тенденция к специализации сменилась своим постоянным антагонистом — тенденцией к универсализму.

Вероятно, эти две тенденции все время сменяют друг друга в ходе любого эволюционного процесса. Специализация, достигнув определенной критической величины, становится тормозом для дальнейшего развития. Начинается процесс вычленения того общего, что заключено в любом проявлении специализации. Это общее и становится базой для новой тенденции к универсализму.

А применительно к теме разговора — массовые рабочие профессии обнаружили две группы общих признаков. Первая из них и объединяет все те профессии, которые связаны с «кнопочным управлением» и которые охватывает единое понятие — оператор.

Эти люди осуществляют, так сказать, эксплуатационное взаимодействие в системе «человек — техника». Для них оба элемента такой системы — партнеры почти равноправные, ибо пока что операторы не только командуют машинами и механизмами, но и вынуждены приспосабливаться к ним. (Нужны ли примеры? Ну, скажем, водители автомашин, которые ежегодно платят машине крупную дань в размере многих десятков тысяч человеческих жизней.) Для работы у пульта сложных и потенциально опасных систем мы вынуждены отбирать с помощью специальных психофизиологических тестов наиболее подходящие кандидатуры, давать им особую подготовку. В первую очередь это относится к диспетчерским пультам больших энергосистем, крупных аэропортов и т. п.

Черты профессии оператора распространились ныне на множество и таких специальностей, которые вчера еще были далеки от «кнопочного управления». По существу операторами стали сталевары, машинисты вращающихся печей, аппаратчики химических предприятий. Приближаются к профессии оператора и те, кто обслуживает металлорежущие станки. Это становится все явственней по мере того, как парк технологического оборудования все больше пополняется автоматами и полуавтоматами, а то и целыми автоматическими линиями (не говоря уже о небольшой пока, но все время увеличиваю-


щейся доле станков с программным управлением). Операторами можно назвать и людей, управляющих транспортными средствами. Кстати сказать, машинистов поездов и вагоновожатых следует считать первыми операторами — именно с такой точки зрения психологические особенности их труда стали изучать в России еще в 1910 году.

Сущность работы операторов становится в наши дни предметом дискуссий философов, психологов, социологов. Спор идет в основном о том, в какой мере оператору присущи элементы ручного управления, его «степени свободы» в выборе решения. Так, скажем, ученые-психологи В. Ф. Рубахин, А. А. Крылов считают, что специфика операторской деятельности — взаимодействие человека и технических средств, которое по природе своей чисто информационное. Другая группа психологов, например Г. Л. Смолян и Г. Н. Солнцева, настаивает на том, что «характерной особенностью операторской деятельности является обязательное наличие и информационной модели и средств ручного управления».

Не будем сейчас вдаваться в нюансы формулировок, хотя, думается, «количество» ручного управления объективно будет всегда стремиться к нулю. С этой точки зрения мнение первой группы, вероятно, точнее отражает существующие тенденции производства. (Например, у аппаратчика химического завода на активное, ручное регулирование процесса уходит всего 3—5 процентов времени.) Важно другое: деятельность оператора, независимо от того, трудится ли он в цеху или управляет самолетом, требует отличных от других профессий психофизиологических свойств и навыков. Отсюда возникают и особые проблемы отбора, обучения и подготовки операторов.

Другие свойства характера, другой склад мышления, другая программа обучения требуются для людей, которых можно отнести ко второй группе, также объединяющей многие массовые рабочие профессии — такие, как слесари-ремонтники, наладчики, электрики, прибористы-«киповцы» и т. п. Эти люди стоят ближе к творческой, конструкторской деятельности. В системе «человек — техника» они не могут считать своего партнера за равного. Скорее, здесь отношение Ваятеля к Пигмалиону. Это наследники знаменитого Левши, люди, любящие и умеющие своими руками творить, преображать и в случае необходимости возвращать к жизни технику. Значение труда этой категории профессий все время возрастает, особенно наладчиков, поскольку сложность современных автоматических устройств и вызвала к жизни этот новый, почти не знакомый ранее технологический процесс.

* * *

Итак, начался процесс интеграции профессий? Это заключение можно сделать не только из умозрительных рассуждений. В промышленно развитых странах специализация уже прекратилась и даже идет вспять. Например, в США за последние 15 лет количество рабочих профессий сократилось примерно на 10 процентов.

Разумеется, процесс этот идет негладко, рывками, рождает новые задачи. Это становится наиболее очевидным, если выделить самый наболевший вопрос — вопрос о кадрах станочников.

Огромные стенды близ заводов с аршинными «Требуются...» — это о станочниках. Наибольшая текучесть кадров на предприятиях — это тоже станочники. В престижной лестнице профессий станочники не «на высоте». Почему же среди всех операторов — или почти операторов — именно такова «участь» станочников?

Своими мыслями я поделился с главным технологом производственного объединения «Волгоградский тракторный завод имени Ф. Э. Дзержинского» В. В. Бурдиным.

— Операторы? — переспросил Виктор Васильевич.— Конечно, работа станочников приближается к деятельности операторов. Но к проблеме следует подходить дифференцированно. В пятидесятых годах, когда я впервые пришел на завод, специальное оборудование, то есть автоматы и полуавтоматы, которые и позволяют считать станочника оператором, составляли менее одной трети. Сейчас их стало примерно вдвое больше, появились десятки автоматических линий, мы начали устанавливать станки и целые агрегаты с программным управлением. И все же записывать всех станочников в операторы рановато. Сейчас идет резкое разделение этих кадров на станочников узкого профиля, работающих на специальном оборудовании, и станочников-универсалов. Первые сосредоточены в основном производстве, вторые — во вспомогательном, то есть в инструментальных, модельных и вообще мелкосерийных цехах. Характер их труда во многом различен...

Более близкое знакомство с существом рабочих занятий в объединении показало, что главный технолог прав. Старая гвардия токарей-универсалов, виртуозов своего дела, тяготеет ко второй группе массовых профессий. Их относительная доля в общей численности пока что продолжает снижаться.

Я познакомился с одним из ветеранов — Семеном Ефимовичем Бабухиным. Только на этом заводе он — свыше четверти века. Отличного токаря-универсала подготовил из своего сына, который трудится с ним в одном цехе. Оба они — отец и сын Бабухины — вот уже много лет дают продукцию без брака. Оба чрезвычайно любят свою профессию и с удовольствием обучают ей молодежь, которую направляет им отдел подготовки кадров.

Однако и Семен Ефимович жаловался на то, что престиж профессии станочника неуклонно падает. Это наводит на размышления о том, учитываем ли мы при профориентации, при подготовке рабочих кадров, при разработке моральных и материальных стимулов вот эту самую специализацию, разделение некогда единой профессии станочника на две основные группы? К сожалению, в представлении большинства людей станочник — это только станочник. И повинны в этом и соответствующие отделы предприятий, занимающиеся кадрами, и ученые — специалисты по социальной психологии, и мы, журналисты.

Но что же можно реально противопоставить обыденному представлению о труде станочников? Конечно, можно посетовать, что все это — неизбежные издержки современного периода становления автоматического оборудования, когда машина уже достаточно «умна», чтобы оставить человеку не более чем одну обязанность — нажимать кнопки — и в то же время еще не настолько совершенна, чтобы делать это самой, без его участия. Причем, если этот период спрессован по времени на производствах непрерывного вида — химическом, металлургическом, цементном и т. п., то на машиностроительных предприятиях, где комплексная автоматизация только начинает набирать силу, он слишком растянут.

Операторская деятельность здесь пока что в новинку, элементы настоящего операторского труда слабо разработаны, не осмыслены по-настоящему. Тем же заводским психологам — а такие теперь почти на каждом крупном предприятии — есть над чем подумать, чтобы сделать эти элементы более зримыми и одновременно яркими, привлекательными. Но для этого надо почувствовать дух времени, уловить его незримые приметы, составить новую шкалу ценностей.

Разумеется, рассуждать об этом легче, чем сделать. Но иногда полезно и порассуждать. Например, о том, что при технозволюции изменения приходят исподволь, что различные этапы в развитии могут подолгу соседствовать друг с другом, как уживаются в наши дни ЭВМ со счетами или подъемный кран с лебедкой. Но при любом отсчете, при любом прогнозе следует помнить, что доля ЭВМ и подъемных кранов должна все время возрастать, а доля их антиподов соответственно уменьшаться. И хотя наше время получило название научно-технической революции, все же уловить нужные точки перехода количества в качество удается не всегда. Например, то мгновение, когда один этап автоматизации, характерный применением лишь специального оборудования, явно уступает место другому этапу, отмеченному появлением и распространением станков-роботов с программным управлением.

Конечно, пока что доля оборудования второго типа невелика. Количество рабочих, лишь наблюдающих за автоматами, составляет всего 2—4 процента от общего числа занятых в народном хозяйстве (правда, это данные пятилетней давности). В то же время темпы роста численности таких рабочих побивают все рекорды. Только за период с 1959 по 1969 годы их число возросло почти в 2,5 раза (при общем росте численности рабочих в промышленности на 39 процентов).

Насыщение станочного парка таким оборудованием решает многие экономические, социальные и психологические проблемы. Во-первых, как замечает главный технолог Волгоградского объединения В. В. Бурдин, одно лишь сознание, что ты имеешь дело с электроникой, заставляет лучше заботиться о своем рабочем месте, повышает общую культуру производства, улучшает качество труда. Во-вторых — и с точки зрения экономики это решающий аргумент,— производительность такого оборудования намного выше, а его переналадка на выпуск другого ви-

да продукции гораздо проще. В-третьих, возрастает престижность самой работы, что должно помочь решить проблему кадров. В-четвертых, возникает возможность занять оператора дополнительным делом, что, с одной стороны, повышает общую производительность труда, а с другой — удовлетворяет творческие потребности человека.

Вот этому, последнему соображению на тракторном заводе уделяют внимание. Так, на многих автоматических линиях, например в литейных цехах, вводится должность оператора-наладчика. То есть в данном случае интеграция идет еще дальше, объединяя людей, принадлежащих к двум различным группам профессий. Именно выполнение наладочных операций дополняет и приятно разнообразит труд оператора.

Это же помогает разрешить противоречие, на которое внимательный читатель, видимо, обратил внимание: мы говорим, что ручное управление для оператора объективно стремится к нулю, и в то же время утверждаем, что труд человека у пульта творчески насыщеннее труда обычного станочника, работающего на специальном оборудовании. Но дело в том, что на нынешнем этапе развития автоматизации труд оператора обязательно содержит в себе элементы наладочных операций. Сегодняшний оператор — это обязательно надсмотрщик за машиной. Так что, по сути дела, на тракторном заводе лишь узаконили то, что подспудно содержится в самой природе новых профессий.

— Однако,— говорит В. В. Бурдин,— не следует спешить. Подобное совмещение мы вводим в порядке эксперимента лишь на отдельных линиях. В других случаях, возможно, целесообразнее загрузить оператора обслуживанием группы станков, не связанных в линию, не вменяя ему в обязанность функций наладчика. Например, тогда, когда эти станки выполняют напряженную программу.

Выход из строя одного станка здесь не помешает работе остальных, а ремонтом займется другой специалист.

* * *

Объединение массовых рабочих профессий в две большие группы вскрывает и другие не менее интересные парадоксы. Понятно, что первая группа — операторы — наиболее характерна для основного производства, вторая — ремонтники и т. п.— для вспомогательного. Известно также, что чем ниже удельный вес вспомогательных рабочих, тем рентабельнее производство. В действительности же наблюдается неуклонный рост обслуживающего персонала. Он уже достиг, а на многих предприятиях и превысил количество основных рабочих. Не случайно рубрика «Вспомогательное — не значит второстепенное» не сходит со страниц заводских газет. Профилактический ремонт, наладка оборудования теперь рассматриваются отнюдь не как случайные и досадные помехи, а как неотъемлемая часть любого технологического процесса.

Собственно, никакого парадокса здесь, конечно, нет. Все идет вполне закономерно: автоматизация затрагивает в первую очередь труд «основных» рабочих. Мне довелось побывать на высокомеханизированном, самом передовом в промышленности строительных материалов цементном заводе. Сразу же после завершения комплексной автоматизации на отдельных участках основного производства там насчитывалось 52 человека, которых можно было назвать операторами,— они управляли производственным процессом с пульта. Но вот автоматика позволила одному машинисту управлять сразу четырьмя вращающимися печами, и... количество операторов уменьшилось до 40. Когда я уезжал оттуда, предполагалось внедрение автоматического устройства в приготовительном отделении, что давало возможность сократить количество операторов еще на 4 человека. Численность операторов как бы сокращается вообще — еще парадокс.

Эти же две группы — операторы и станочники — можно определить и по таким признакам: к первой относятся профессии новые, порожденные именно нашим временем, ко второй — традиционные, «вечные», изменяющиеся гораздо медленнее. Правда, ко второй группе мы отнесли наладчиков — профессию, вчера еще неизвестную. Однако давайте назовем этих людей ремонтниками, и все окажется на своих местах: ремонтники **нового** оборудования. Звучит это парадоксально, но в принципе это не больший парадокс, чем возникший в наши дни обычай ремонтировать, скажем, новую квартиру. Не считая устранения явных дефектов, вы занимаетесь там именно «наладкой»: переделываете стенной шкаф, обиваете двери дерматином и т. д.

Разумеется, дело не в игре словами. Интересно отметить тенденцию: новые профессии, профессии первой группы, не только быстрее рождаются, но и быстрее умирают. В рабочем-станочнике наладчик все больше будет «поглощать» оператора. Собственно же операторские функции перейдут уже к инженерно-техническому работнику — диспетчеру производства. То есть оператор переместится выше и займет место на пульте управления роботами. Но и там его будут постепенно вытеснять механические помощники, и тогда он займет еще более высокий пост, наблюдая, так сказать, уже только за «роботами-бригадирами». Словом, он все время будет перемещаться вверх по иерархической лестнице при соответствующем сокращении численности своих коллег.

Что же касается наладчика, то он последним из людей покинет цех. Нет, не потому, что наладчики принципиально пренебрегают помощью машин, делая всю работу своими руками. Даже сейчас для диагностики «больных» агрегатов применяют сложные автоматические устройства. Кстати сказать, любая ЭВМ способна обследовать себя и установить, в каком блоке у нее «болит». Но всегда будет оставаться какая-то часть труда, которая потребует только ручной доводки, ибо изложить требования к автомату на математическом языке подчас сложнее, чем использовать свою интуицию и опыт. Иными словами, создать модель сложного технического устройства с учетом его «индивидуального нрава» дольше, чем создать сам оригинал.

* * *

А пока что, сегодня, широким фронтом наступает эра «кнопочной цивилизации». Профессия оператора становится самой массовой. Ибо это и летчик, управляющий самолетом с помощью автопилота, и штурман, которому ЭВМ помогает проложить курс корабля, и машинист сверхскоростного экспресса, пользующийся сложной электронной системой наблюдения за дорогой. Теперь к ним можно отнести и тракториста. Да, механизатор в кабине современного трактора, например Т-330, это почти оператор: в кабине — всего два рычага и пульт управления с рядом кнопок. Кстати сказать, и трактор ДТ-75С, на выпуск которого переходит Волгоградский тракторный завод, тоже обладает необходимыми для работы оператора качествами: там установлен гидротрансформатор, автоматически переключающий скорость на оптимальный режим. Придет время, и операторами станут сборщики, строители-монтажники (между тем как монтажники автоматических устройств отойдут к другой группе), рабочие-буровики, шахтеры и т. д.

Для всех этих людей следует ввести единые (хотя и с учетом специфики) профессиональные требования, программы обучения, единую методику подготовки. Оператор — профессия сложная и чрезвычайно перспективная, если учесть грядущее освобождение ее от мелких забот и сосредоточенность на принятии лишь крупных решений.

Вот с таких позиций и следует уже сейчас вести речь о современных станочниках-операторах. ●

ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ



Что говорят пчелы

В сказках не только люди, но и животные, и насекомые запросто беседуют друг с другом. Трезвая человеческая наука поначалу полностью отказала «братьям нашим меньшим» в способности общаться между собой и, тем более, с самим «венцом творенья» — человеком. Однако сейчас та же наука тщательно исследует разнообразные сигналы, с помощью которых живые существа обмениваются друг с другом информацией.

Оказалось, например, что собака выражает свои чувства не только лаем и помахиванием хвоста, но и всем своим видом — выражением морды, положением ушей; обезьян, не способных издавать членораздельные звуки, удалось научить разговаривать с людьми на языке жестов глухонемых.

А насекомые? У них налицо обмен информацией с помощью разнообразных сигналов — специфических поз, пахучих веществ-феромонов и опять-таки звуков. Причем звуки, как оказалось, в некоторых случаях играют доминирующую роль.

Например, считалось, что пчелы-фуражиры, нашедшие корм, сообщают о нем своим подругам с помощью своеобразных танцев: пчела ползает по стенке сот, виляя брюшком, причем длина «протанцованного» пути указывает на расстояние до источника пищи. Если пчела, танцуя, ползет вертикально вверх, это свидетельствует, что лететь нужно прямо на Солнце; если пчела ползет вертикально вниз, значит, пища находится в противоположной стороне; если же движения совершаются под углом к вертикали, то этот угол указывает крылатым фуражирам точный азимут.

Но, вот беда, как пчелы могут видеть все детали танца, если в улье ни зги не видно? Оказывается, детали танца насекомые распознают на слух. У пчел роль ушей выполняют особые волоски-сенсиллы, расположенные на голове и позволяющие насекомому распознавать высоту сигнала, его длительность и направление в пространстве. Как сообщает журнал «Успехи современной биологии», именно с помощью этого органа пчелы и получают от разведчицы точные указания о местонахождении корма.

Например, ставились такие эксперименты. Вдоль направления полета фуражиров ставили три кормушки — одну на расстоянии 100 метров от улья, другую в 150 метрах, а третью в 200 метрах, причем поначалу была открыта только ближайшая кормушка. Пчела-разведчица, обнаружив корм, спешила в улей и затевала свой ритуальный танец — и тотчас же к кормушке устремлялись ее товарищи. А потом с помощью специального звукового излучателя на «танцплощадку» начинали подавать сигналы, которые танцующая пчела издавала после того, как находила корм на расстоянии 200 метров. И что же? Пчелы переставали обращать внимание на все ближайшие кормушки и послушно летели к самой дальней.

Еще интереснее роль звуков при роении пчел и при переселении

всего улья на новое место. Сначала специальные пчелы-квартирмейстеры отыскивают подходящее жилье. Обычно находится несколько вариантов обмена, и квартирмейстеры, танцуя, как бы спорят друг с другом — чей вариант лучше, причем звуки, которые они при этом издают, не отличаются от сигналов пчел-фуражиров. А потом вдруг все приходят к согласию и начинают петь одну и ту же песню, и тогда рой или вся семья снимается с места и направляется к новой квартире.

Правда, иногда оказывается так, что все варианты «обмена жилплощади» равноценны, и квартирмейстеры до хрипоты спорят друг с другом, никак не достигая договоренности. И тогда бедные пчелы сутками ждут под открытым небом, пока прекратится спор.

Пиявку — в отставку!

Применение пиявок для кровопускания — чрезвычайно распространенный метод лечения многих болезней. Ежегодно в болотах разных стран вылавливают миллионы пиявок вида хирудо медициналис. Это животное обладает редкой способностью поглощать такое количество крови, которое вчетверо превышает его собственный вес.

Однако чрезмерная ловля пиявок этого вида привела ныне к почти полному исчезновению их во многих странах Западной Европы. Теперь эти страны импортируют пиявки, главным образом из Венгрии. Только Франция за последнее столетие ввезла из-за границы более одного миллиарда пиявок.

Кроме того, в последнее время пиявку начали по-новому использовать в фармакологии и экспериментальной биологии. Вырабатываемый ее организмом антикоагулянт — средство, препятствующее свертыванию крови, — называемый хирудином, находит применение при некоторых сердечно-сосудистых заболеваниях и в хирургии. Несложная нервная система пиявки делает ее незаменимым подопытным животным для нейрофизиологии. Все это повышает спрос на пиявок, которых, к тому же, не удается разводить в лабораторных условиях.

Решением этой сложной проблемы занималась научная экспедиция, которая работала в тропических районах Южной Америки. Экспедиция собрала большое количество экземпляров другой, считающейся крупнейшей в мире, пиявки вида хементерия джиллиани, достигающей 40 сантиметров в длину.

Как и пиявка вида хирудо, она обладает несложной нервной системой, и ее организм вырабатывает вещество с антикоагулирующими свойствами. Она отлично размножается в неволе.

Однако эти пиявки питаются главным образом кровью пресмыкающихся. Если они согласятся включить в свою диету кровь теплотворных существ, и в том числе человека, то исчезающему виду пиявки будет найдена в медицине и биологии достойная замена.



В прошлом году на страницах журнала печатались материалы, посвященные проблемам, связанным с эволюционной теорией. Разговор об эволюции, завершенный беседой доктора биологических наук Н. Воронцова, оказался, однако, далеко не законченным. В продолжение этого разговора публикуется статья об одном любопытном эксперименте, авторы которого имели своей целью продемонстрировать действие основных эволюционных факторов, выдвигаемых современным дарвинизмом.

Б. Медников,
кандидат биологических наук

Неизбежность двунога

Теория эволюции, как уже говорилось, — не экспериментальная наука. Мы можем, конечно, моделировать в эксперименте процесс образования новых видов на объектах с коротким жизненным циклом (фаги, бактерии, дрозофила). Но уже дрозофила, пожалуй, последний объект, на котором можно поставить опыт, не доверяя обработки его результатов отдаленным потомкам. Ученые, изучающие эволюцию звезд, находятся в лучшем положении. Поденка-однодневка, будь она способной к мышлению, легко могла бы представить развитие дуба, сопоставив разные особи его — от прорастающего желудя до столетнего великана. Так делают и астрономы — в их распоряжении много звезд.

Биологам хуже: в их распоряжении лишь одна Земля, единственный пример эволюции. Казалось бы, изучение ископаемых остатков могло бы дать исчерпывающие ответы на все вопросы. Увы, это не так. Палеонтологический материал может быть истолкован по-разному, в зависимости от мировоззрения толкующего.

А нельзя ли превратить теорию эволюции в экспериментальную науку, воспроизводить в опыте, скажем, возникновение ракообразных из кольчатых червей или земноводных — из рыб? Оказывается, можно. Только эксперимент должен быть машинным. Это не такая уж новинка, уже давно, например, установлено, что в ряде случаев выгоднее и быстрее не испытывать модель самолета в аэродинамической трубе, а рассчитать ее на ЭВМ.

Так и здесь. В память машины вводится модельная популяция, чья математическая характеристика возможно более полно соответствует какой-либо из реально существовавших групп. Меняя условия «эволюции» — прежде всего среду и исходную ситуацию в широких пределах,— мы можем реализовать практически любой эволюционный момент.

Правда, в природе члены популяции и все популяции подвергаются воздействию внешней среды одновременно. В машине приходится перебирать эволюционные варианты индивидуальных биографий последовательно, один за другим. А потом складывать в единую картину. Выручает быстродействие: в последних моделях срок эволюции, эквивалентный миллиарду лет, имитировался за полтора часа. Это ли не преимущество цифровых моделей!

Года четыре назад автору этих строк понадобилось решить одну проблему, связанную с эволюцией нуклеотидного состава ДНК, я обратился за помощью к специалисту по машинному моделированию биологических процессов доктору биологических наук Владимиру Васильевичу Меншуткину. Работа пошла, хотя и не без затруднений. В самом

деле, трудно работать, когда один автор живет в Москве, другой — в Ленинграде: я так и не увидел машины, на которой ставились опыты, а Владимир Васильевич — ДНК. Проблема была решена, статья сдана в печать, и я занялся другим делом, не подозревая, что Владимир Васильевич «отравлен эволюцией».

Не прошло и полугода, как он показал мне любопытную модель, в которой была имитирована эволюция популяции веслоногих рачков типа калянусов, или циклопов. Каждая особь характеризовалась десятью признаками, у нее имелся и фенотип, и генотип. Были учтены все виды генетических изменений, особи нового поколения оценивались отбором (по эффективности питания и способности противостоять хищникам). Пожалуй, впервые в машинном эксперименте учитывалась и генетика, и экология.

И модель заработала. Через 200—700 поколений стали «рождаться» особи, приспособленные к иным условиям, чем исходная популяция, не скрещивающиеся с ней — и отличающиеся по многим признакам. Словом, удалось имитировать процесс видообразования. Эффектный результат опыта заставил меня призадуматься. Нельзя ли переделать эту программу для моделирования макроэволюции — например, имитировать эволюцию членистоногих, начиная от примитивнейших их предков, похожих на ныне существующих кольчатых червей?

Меншуткин с одобрением отнесся к этому, как он выразился, акту «интеллектуального хулиганства», смоделировав на ЭВМ популяцию червеобразных существ, из которых, по данным сравнительной анатомии и эмбриологии, могли возникнуть членистоногие. Это были десятичлениковые черви, плававшие в толще воды. У них не было конечностей и осязательных усиков — антенн, панциря и концентрированной нервной системы. Они и начали эволюцию на планете Кибернетика (выражение заимствовано мною у А. М. Молчанова, за что спешу выразить ему благодарность).

Программа получила кодовое название «Из червя — в краба».

Три основных принципа были положены в основу «нашей» эволюции:

первый — «прогрессивные и регрессивные изменения видов равновероятны», иными словами, в машину не было вложено, как говорил Дарвин, «глупое ламарковское стремление к прогрессу»;

второй — «Natura non facit saltum» — «природа не делает скачков», вернее, больших скачков; так, например, сложная членистая конечность, приспособленная для какой-нибудь определенной функции, не могла возникнуть за один временной шаг (каждый наш шаг по степени эволюционных преобразований соответствовал примерно реальному миллиону лет);

третий — его пришлось ввести и из-за того, что конечны ресурсы биосферы, и по более утилитарной причине, из-за того, что конечна машинная память: «наша» машинная биосфера могла прокормить только около сотни видов, поэтому на каждом временном шаге оценивалась приспособленность возникающих видов и получившим самый низкий балл приписывалась наибольшая вероятность вымирания. «Вымирание» сводилось к тому, что вид-неудачник стирался из памяти машины, а освободившуюся ячейку занимал вид, наиболее приспособленный для данной экологической ниши. При этом наибольшая приспособленность, естественно, оценивалась по разным условиям в разных экологических нишах — у свободноплавающих ценилась удлиненность, обтекаемость, у ползающих по грунту — крепость «ног». Были предусмотрены нами и такие вещи, как способность выходить на сушу, согласованность движений конечностей, результативность поиска пищи, пассивная (панцирь, наружный скелет) и активная (высокая подвижность, высокое развитие нервной системы) защита от хищников.

Новшеством по сравнению с предыдущими моделями было то, что отбор велся не по отдельным признакам, а по общей приспособленности их комплексов. Оценивалась она в условных единицах — баллах, примерно так, как на соревнованиях по фигурному катанию, но с одним важным отличием. Адаптивная цена признака зависела от других, менялась от генетического окружения. Для фигуриста блестяще выполненная поддержка или подкрутка повышает общий балл одинаково, как бы он ни выполнил другие элементы. В природе и в нашей программе дело обстоит иначе. Если у бескрылой птицы книзу вырастут соколиные крылья, летать она все равно не будет. У нее нет киля, мощных грудных мышц и многого другого, необходимого для полета. Это соображение, кстати, смертельно для всех гипотез, приписывающих вирусной трансдукции заметную роль в эволюции высших организмов. Один в поле не воин, новый признак в чужом окружении бесполезен.

Машина оценивала приспособленность так: возникли ходильные конечности, но чрезмерно утяжеленный панцирь не позволяет ими пользоваться. Цена признака — ноль. Словом, машина вела себя, как гоголевская Агафья Тихоновна, перебиравшая фенетические признаки женихов. Однако героиня «Женитьбы», несомненно, запуталась бы, сравнивая сотню женихов, каждый из которых оценивался бы по 24 признакам, да чтобы цена каждого признака зависела от наличия других. ЭВМ М4030 делала это за 0,09 минуты.

После того как виды были расположены по баллам, машина стирала из ячеек памяти аутсайдеров. В новом поколении они не участвовали. Ведь отбор совсем не простое уничтожение, как это порой наивно представляют. Это дифференциальное размножение, большая или меньшая вероятность оставить потомство. «Золотые призеры» по каждой экологической нише занимали освободившиеся ячейки — имитировалось усиленное размножение более приспособленных.

Результаты сначала огорчили нас: прогресс шел чрезвычайно медленно. Животные быстро перешли к обитанию на грунте, у них возникли на первом членике осязательные усики-антенны, на втором — жвалы. Неоднократно возникали и исчезали примитивные ноги, лишь через пятьсот временных шагов они образовались устойчиво — целых три пары, из коих передние даже имели клешни. Через тысячу шагов звери оставались достаточно примитивными и ни у кого не закрепился наружный скелет, тот хитиновый, пропитанный иногда известью панцирь, который так характерен для членистоногих.

Поразмыслив, мы решили, что в медленных темпах эволюции повинны мы сами. Слишком уж райская жизнь была придумана нами. Для простоты в первых опытах условия среды мы приняли постоянными, исключили хищников и запрограммировали изобилие пищи. Правда, в реальной палеонтологической истории нашей планеты такой период был — эдиакарий, или, как его называют в нашей литературе, венд.

Включение в модель хищников сразу подняло цену на твердый скелет. В четырех параллелях подряд уже через сто шагов возникал жесткий головогрудной панцирь, защищавший от нападения сверху. Некоторые виды обрели двустворчатые раковины, совсем как реальные ракушковые рачки — остракоды; один даже перешел на сидячий образ жизни в твердом домике, как морские желуди — баляиусы. Да и темп эволюции ускорился. Дважды наши подопечные вышли на сушу, и каждый раз по-разному: первый раз — на трех парах ног, как насекомые, второй раз — на четырех, как паукообразные.

Здесь замечательно быстрое и одновременное в четырех независимых линиях эволюции возникновение жесткого скелета. Напомню, что одна из загадок палеонтологии, независимое возникновение скелета у многих организмов — простейших, кораллов, археоциат, губок, членистоногих и так далее — с началом кембрия. Объяснения выдвигались разные — от изменения состава атмосферы до вирусной трансдукции. Однако скелет возникал каждый раз по-разному — внутренний и наружный, из кальцита, кремнезема, спонгина, хитина, фосфата кальция и даже сернокислого стронция, как у некоторых радиолярий. Так что теперь, в рамках эксперимента, объяснение может напрашиваться только одно — в конце венда, около 600 миллионов лет назад было открыто хищное питание. До того на Земле обитали только илоеды и фильтраторы. Вероятно, правы те исследователи, которые объясняют повальное стремление обзавестись скелетом в начале кембрия новыми условиями сосуществования живых существ.

«Успех нас первый окрылил», и мы с Владимиром Васильевичем решили имитировать эволюцию хордовых животных. Отчасти это было легче: хордовые не столь разнообразны, как членистоногие, и их предковая форма достаточно хорошо реконструирована: это небольшой (порядка нескольких сантиметров) червеобразный организм с мускулатурой, хордой и спинным мозгом (но без головного мозга и черепа), с глоткой, куда открывались жаберные щели. Кожные покровы его состояли из однослойного эпителия, жил он в море, находился в равновесии с внешней средой, наверняка откладывал много мелких яиц, не проявляя заботы о потомстве. В общем, он походил на современного ланцетника — только был еще примитивнее.

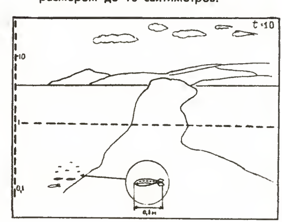
Машина, конечно, не приемлет человеческого многословия и в ней исходный праланцетник выглядел так:

L_1 F_3 S_1 H_1 H_1^1 D_3 P_1 I_1 K_1 K_1
B_1 B^1 Q_2 U_1 T_1 Z_1 N_1 E_1 W_1 M_1
C_1 Y_1 X_1 I_6

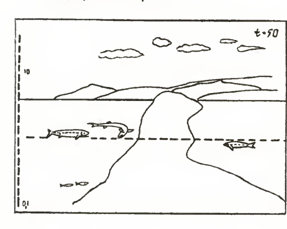
Эволюционировать исходная форма могла разными путями; тут мы не поскупились. Меншуткин, например, мечтал о шарообразном существе, которое перекатывалось бы по поверхности Земли. Я хотел получить наземных позвоночных на трех парах конечностей — из них могли бы выйти мифические кентавры. Учитывали не только внешние признаки, но и особенности пищеварения, развитие выделительной, нервной и эндокринной систем и органов чувств, способность к терморегуляции, активному поиску самки и заботе о потомстве и многое другое. Короче, из набора символов, выдаваемых машиной на периодических распечатках, можно было реконструировать существа «из плоти и крови», описанные достаточно подробно — не хуже, чем в определителях.

Вот как пошла эволюция хордовых на планете Кибернетика:

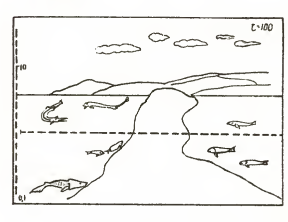
10 шагов от нуля (напомним, что t-шаг эволюции примерно соответствует 1 миллиону лет земной истории). Суша и пресные воды пустынны, то есть там нет хордовых, хотя и есть ресурсы растительной и животной пищи. *В море плавают праланцетники* размером до 10 сантиметров.



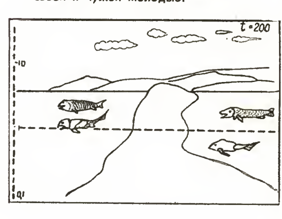
50 шагов. В море изобилие рыб разного размера, с челюстями разной формы, с одной, двумя и тремя парами плавников, развившихся из боковых складок («килей»). В пресные воды проникла лишь одна форма — с одной парой грудных плавников (это имело для последующей эволюции фатальные следствия). Она удачно приспособилась к новому водносолевому режиму и захватила новую нишу — да так, что закрыла путь иным вселенцам из моря.



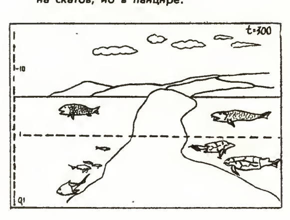
100 шагов. В море появляются и все большее распространение получают странные рыбы в костном панцире, покрывающем все тело, кроме хвоста, или же только переднюю часть (аналоги панцирных рыб силурийского и девонского периодов). В пресных водах — без перемен, на суше — никого.



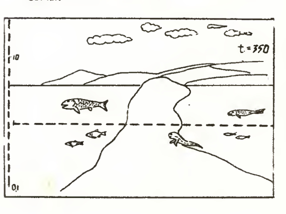
200 шагов. Странный этап гигантизма. И в море, и в пресных водах гигантские рыбы, покрытые броней или ганоидной чешуей, питающиеся своей и чужой молодью.



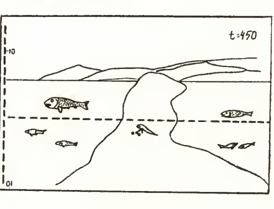
300 шагов. Эра всеобщего гигантизма кончилась. У крупных хищников покровы только из чешуи. Но панцири по-прежнему распространены и в море, и в пресных водах. В море появились плоские рыбы, похожие на скатов, но в панцире.



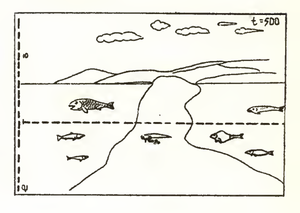
350 шагов. Долгожданный момент! На сушу вышел первый организм из пресных вод — но, увы, на одной лишь паре грудных конечностей. Он ползал на «руках», отталкиваясь от земли хвостом, как это делают некоторые современные тропические сомы.



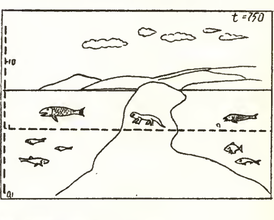
450 шагов. В море и пресных водах начинается стабилизация. Панцирные рыбы постепенно сходят на нет, доминирует чешуя (впрочем, небольшая доля панцирников стойко закрепляется). Наземный зверь пытается эволюционировать, он уже откладывает не икринки, а яйца в прочной оболочке, но по-прежнему передвигается на одной паре конечностей, как инвалид на костылях.



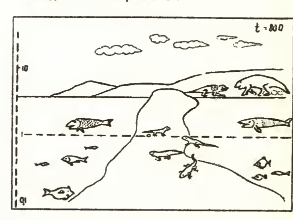
500 шагов. Без перемен на суше, в пресных водах и в море. Неужели эволюция на суше застряла из-за нехватки задних конечностей? Не будем спешить с выводами — ведь наследственные потенции к образованию брюшного пояса конечностей остались. Киты тоже лишены задних ног, но в среднем каждый десятитысячный кашалот рождается с зачаточными «ногами». Надо ждать.



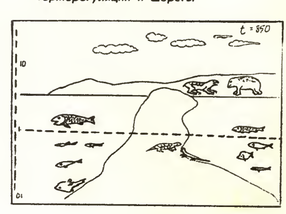
750 шагов Наконец-то! Наземный зверь обрел тазовый пояс конечностей. Получилось что-то вроде примитивного пресмыкающегося.



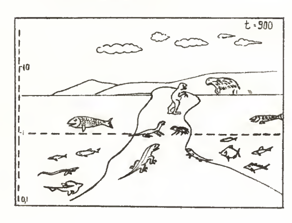
800 шагов. Настоящий взрыв разнообразнейших форм. Помимо мелких ящерообразных появляются многометровые гиганты, хищники и травоядные, некоторые с панцирем, покрывающим спину. Эволюция в воде стабилизировалась.



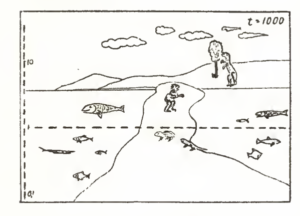
850 шагов. Бурная эволюция на суше продолжается. Появляются аналоги черепах, некоторые крупные формы обретают способность к терморегуляции и шерсть.



900 шагов. *На суше крупные теплокровные, покрытые шерстью, средних размеров ящеры. Возникают гиганты-хищники, ходящие на двух ногах.*



1000 шагов. На суше возникают наряду с другими формами гиганты на двух ногах, питающиеся листвой деревьев (мегатерии?). Но не они главное достижение эволюционного процесса. Появляется странное существо — на двух ногах, с освобожденными передними конечностями, активный хищник с чрезвычайно высоким уровнем развития нервной системы. Если это еще не питекантроп, то наверняка австралопитек. В программе не было предусмотрено употребление орудий — острых камней и палок — для нападения и обороны. Но будь это запрограммировано, он, несомненно, не стал бы ждать милостей от природы и принялся бы уничтожать вокруг себя биосферу, как это делаем сегодня мы.



Интересно сопоставить темпы машинной эволюции с реальной, земной. За вычетом 400 шагов задержки из-за эволюционного «просчета» запоздалого появления задних конечностей, путь от ланцетника до австралопитека занял 600 шагов. Самые древние рыбы, недавно открытые в отложениях раннего ордовика на Шпицбергене, имеют возраст в 500 миллионов лет. Но похожие на ланцетников исходные формы, несомненно, существовали раньше, в кембрии (500—600 миллионов лет назад). Значит, один временной шаг в машине мы приравняли к миллиону лет правильно.

Вторая попытка моделировать эволюцию хордовых не была доведена до конца по техническим причинам. Однако на сей раз эволюция пошла гладко: в пресные воды проникли рыбы с двумя парами плавников, и выход на сушу произошел без досадной задержки. Любопытно, что при абсолютно одинаковых исходных данных эволюция порождает каждый раз формы похожие, но не идентичные, и родословное древо оказывается иным. По-видимому, и в реальной природе так — мы не обнаружим в Галактике планет с абсолютно идентичной биосферой.

О результатах этих опытов я как-то рассказывал молодым биологам, и один из вопросов поставил меня в тупик: «Скажите, пожалуйста, а зачем вы все это делали?»

Сначала я хотел было отшутиться, напомнив известное изречение о том, что наука есть удовлетворение личного любопытства за казенный счет. Но тут требовался более серьезный ответ.

Конечно, трудно описать впечатления, когда смотришь на естественную историю, текущую по заданным тобой параметрам, чувствуя себя не то господом богом, не то путешественником по времени. Разумеется, первые наши эксперименты — только начало. И тот материал, который уже выдала машина — сотни тысяч удивительных и неожиданных форм, наряду с тысячами форм, столь знакомых нам по палеонтологическим изысканиям, различных по своим судьбам,— еще требует изучения. И все-таки три важных вывода уже можно сделать.

Первый из них касается так называемой направленной эволюции. Дарвинизм не перестают упрекать в том, что с его помощью можно все объяснить, но ничего нельзя предсказать.

Хочу обратить особое внимание на одно обстоятельство. В разных машинных опытах из одинакового исходного материала, эволюционирующего по одинаковым законам, получались разные, каждый раз непредсказуемые результаты. Почему в одном случае модельные членистоногие вышли на сушу на трех парах ног (как насекомые), а в другом — на четырех (как паукообразные)? Почему рыбы сначала вышли на сушу на двух конечностях, а в другом варианте — сразу на четырех? Почему мы получали формы очень похожие, близкие, но никогда — идентичные?

Да потому, что эволюция у нас шла по Дарвину — путем отбора случайных изменений. Она принципиально непредсказуема в деталях — можно, конечно, предсказать, что когда-то какие-то формы выйдут на сушу, обретут теплокровность, живорождение и т. д., но угадать их строение в деталях невозможно. Прогнозы будут настолько общими, что их не стоит и делать. Нельзя строить гипотезы, которые невозможно проверить.

И реальная эволюция на планете Земля шла, скорее всего, так же. Мутации непредсказуемы. Прогнозировать их запрещает принцип неопределенности Гейзенберга. Различия между планетой Земля и планетой Кибернетика лишь в том, что оперативная память биосферы на много порядков больше машинной и позволяет реализовать все параллели разом. На Земле насекомые и паукообразные эволюционировали вместе.

Можно, конечно, предполагать, что механизмы направленной эволюции еще не познаны и будут когда-нибудь открыты. Но мутационный процесс — реально существующий факт, неоспоримо доказанный всей практикой генетики. И пусть он определяет ход эволюции хотя бы только на один процент, он уже внесет долю неопределенности, делающую прогноз невозможным. В связи с этим вспоминаются соображения Лапласа о некоем универсальном уме, который, зная он начальные координаты и импульсы всех атомов, мог бы судить о прошлом, настоящем и будущем Вселенной. Л. Бриллюэн показал наивность этого рассуждения. Для этого не нужно даже привлекать принцип неопределенности Гейзенберга — стоит лишь не учесть в системе параметры одного из атомов. Сталкиваясь с другими, он стремительно создает вокруг себя сферу неопределенности, где наивный детерминизм бессилен. Ту же роль, что и неучтенные атомы, в эволюции играют мутации.

Важно подчеркнуть еще одно: параллельная эволюция в наших опытах никогда не приводила к полной идентичности. Но ведь наши модельные виды — весьма простые схемы по сравнению с реальными. В реальной эволюции полное сходство, не основанное на родстве, тем более следует исключить. В качестве примера такого сходства нередко приводят австралийских сумчатых (сумчатые мыши, белки, летяги, волки и т. д.). По моему мнению, это обратный пример: ведь все эти волки, кроты и летяги так и остались **сумчатыми**, эволюция не посягнула даже на такой маловажный признак, как загиб угла челюсти внутрь... Сходные, но не родственные формы — это книги разного содержания в одинаковых переплетах.

Тем более это относится к признакам на молекулярном уровне. Сине-зеленые водоросли и бактерии, несомненно, имеют общий корень. Практическая одинаковость их биохимических циклов, структур генома, рибосом, последовательностей в белках и транспортных РНК не могла возникнуть иначе, как от общего предка. Да и сейчас микробиологи нередко спорят, относить ли потерявшие пигмент сине-зеленые водоросли к бактериям. Удивительно, что палеонтологи уверенно различают остатки бактерий и сине-зеленых водорослей миллиардолетней давности, чего порой нельзя сделать на живых объектах.

Второй вывод кажется не менее важным. Напомню, что в наших моделях эволюция шла в неизменяющейся среде — и все-таки шла. Примитивные формы сменялись высокоорганизованными, которые активно захватывали новые ниши. А ведь широко распространено мнение, что прогрессивная эволюция — реакция на изменение внешних условий. Дескать, движение земной коры и изменения климата способствуют появлению новых видов, новых семейств, классов и типов. Тем самым у живой материи отрицается способность к саморазвитию.

Как показывает ход эволюции на планете Кибернетика, изменчивости внешней среды для прогрессивной революции не требуется. Это, конечно, не означает, что изменения климата и рельефа не играют роли в эволюции. Однако не они определяют ее. Основная роль в прогрессе принадлежит отношениям между организмами (мы, конечно, не первые пришли к этим выводам, но наши модели блестяще подтвердили их).

И, наконец, самый важный результат, ради чего и был задуман эксперимент с имитацией эволюции. Он позволяет ответить на старый вопрос: достаточно ли факторов дарвиновской эволюции — изменчивости, наследственности и отбора — для объяснения прогресса в живой природе? Ведь до сих пор высказываются иные точки зрения. Л. С. Берг полагал, что «...во всяком случае прогресс в организации ни в малейшей степени не зависит от борьбы за существование». То же говорил А. А. Любищев, о котором уже писали в журнале «Знание — сила». Результат машинного эксперимента однозначен: для прогрессивной эволюции на планете Кибернетика дарвиновского отбора случайных наследственных изменений вполне достаточно, и нам нет нужды привлекать какой-нибудь фактор или механизм, в конечном счете восходящий к «принципу градаций» Ламарка.

У нас нет оснований полагать, что реальная эволюция на Земле происходила иначе. Мы вправе применить принцип, издавна именуемый «бритвой Оккама»: «Сущности не следует умножать без необходимости». Иначе его выразил Ньютон: «Не должно принимать в природе иных причин сверх того, которые истинны и достаточны для объяснения явлений». Физика потому и достигла таких успехов, что сбривала метафизические бороды бритвой Оккама. И мы со спокойной совестью отправляем под эту бритву «принцип градаций» и «стремление к прогрессу», номогенез и «антиэнтропийные тенденции» живой природы.

Таковы результаты первых машинных экспериментов, в которых эволюция имитировалась в биологических терминах. Эволюция на планете Кибернетика продолжается. ●





Подводный аэростат

Шар, привязанный стропами к бункеру, на фото напоминает аэростат, пойманный в крепкую сеть. И действительно, внешне такой прибор схож с аэростатом, только поймали его сетью не в воздухе, а в воде. Ведь аэростат подводный. Таким образом недавно закончились испытания этого любопытного, а главное, крайне нужного прибора, созданного специалистами ВНИПИГОРцветмета.

Основное достоинство прибора в том, что он способен нырять на любую глубину и приносить на поверхность до шестидесяти килограммов грунта. Например, на двенадцатикилометровый путь — до морского дна и обратно — у оригинального ныряльщика уходит полтора часа. И без пробы грунта он не возвращается.

К твердому шару-поплавку подвешен ковш-«клещи». Перед погружением на шар-поплавок навешивают балласт. Как только прибор касается дна, балласт автоматически сбрасывается, ковш загребает грунт, и поплавок поднимается к поверхности моря. Поднявшись, он подает радиосигнал на борт судна, и последнее ловит его сетью.

С помощью таких подводных разведчиков намного легче вести поиск полезных ископаемых. Если раньше с борта судна с помощью многокилометрового троса и ковша могли взять две-три пробы грунта за сутки, то небольшая флотилия аэростатов доставит на борт двадцать или даже тридцать проб...

«Венец» и «яблоки»

Закрутился большой барабан, наполненный водой вперемешку с белыми шариками. Быстрее, быстрее, еще быстрее крутится установка, имитируя вращение планеты. День сменял ночь, ночь день и т. д. за считанные секунды. Сначала жидкость, имитирующая атмосферу Земли, вращалась по кругу, увлекаемая стенками цилиндра, но постепенно круг начал разрушаться: искривились его правильные кольца, возникли непонятные завихрения. И вот вокруг оси цилиндра сложился «венец» из трех плавно изогнутых лепестков (фото 1). Так начался один из экспериментов в лаборатории моделирования атмосферных процессов Института физики атмосферы АН СССР...

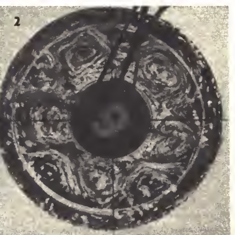
Надет венец был непосредственно на искусственный полюс планеты — его роль играет металлическая охлаждаемая трубка, указанная стрелкой. Вращающаяся жидкость или газ движутся от холодного полюса к горячему экватору — стенкам цилиндра, где температура выше, и затем, оттолкнувшись от экватора, снова устремляются к полюсу. Так с помощью «венца», чьи лепестки распространяются до самого экватора, поддерживается тепловой баланс планеты.

По мнению специалистов из лаборатории моделирования атмосферных процессов, такие регулярные течения играют важную роль в образовании погоды. Достаточно мизерного повышения температуры, и вместо трех лепестков родятся четыре или пять (фото 2, 3). При одинаковых условиях могут появиться «венцы» с разным числом лепестков. Как показывают исследования, выполненные сотрудниками института Ф. В. Должанским, М. В. Курганским, Ю. Л. Черноусько, именно системы с малым количеством лепестков имеют наибольшую устойчивость, а течения с большим числом «лепестков» разрушаются легче.

А внутри «венца» атмосферная жизнь также имеет свои законы. Здесь стремительно рождаются и умирают циклоны и антициклоны. Чтобы выяснить законы их возникновения, исследователи прибегали к помощи обычного эллипсоида. Если раскрутить эллипсоид вокруг оси, а затем резко остановить его, то жидкость продолжает свой путь вдоль стенок, словно закрученная в стакане с чаем. Затем с водой начинают случаться удивительные происшествия. Внутри раскрученного эллипсоида вдруг появляются несколько «яблок», вращающихся в разные стороны (фото 4). Почему поток жидкости формируется именно таким образом, для исследователей еще не совсем ясно. Но точно такую же ситуацию можно наблюдать в подлинной атмосфере, где циклоны и антициклоны, словно шары в эллипсоиде, соседствуют друг с другом.

Эта модель способна объяснить возможный механизм рождения гигантских вихрей в атмосфере. Система «яблок» так же неустойчива, как и «венец». И переменить «погоду» в ней чрезвычайно просто. Есть у нее и еще одна удивительная особенность: оси вращения шаров кувыркаются по совершенно определенным законам, которые исследователи научились описывать математически. Видимо, теперь можно будет точнее понять механизм рождения циклонов и антициклонов...











«Адам-02»

«Адаптивный манипулятор-02» — это рука робота, созданная советскими исследователями под руководством В. С. Гурфинкеля. Но не простой манипулятор, каких сегодня известно довольно много, а рука осязающая. «Адам» прекрасно ощущает формы предметов. Он отличит куб от кирпичика, пирамиду от шара, даже самые сложные формы может осязать рука Адама. И помогают ей в этом не глаза-телекамеры, а острое чувство кибернетического осязания.

После многих экспериментов исследователи выяснили, что рука в этом случае производит сканирующие движения. Она движется по наиболее информативным точкам предметов — контурам, граням, причем по нескольку раз повторяет одну и ту же операцию.

И вот в ладонь «Адама» поместили несколько чувствительных датчиков. Стоило руке прикоснуться к предмету любой формы и провести по нему несколько раз, нащупывая информативные контуры, как датчики утопали в нужной последовательности и на определенную глубину. А память, в которой хранилась информация о форме предмета, приступала к поискам схожего осязательного образа. Если образ совпадал с контурами предмета, то рука, недолго думая, брала предмет.

Новый манипулятор намного умнее, а главное — проще своих обычных собратьев, построенных с использованием телевизионного зрения, и незаменим при сложных операциях, например при сортировке деталей или сборке сложных механических конструкций.

Вплавь по сплаву

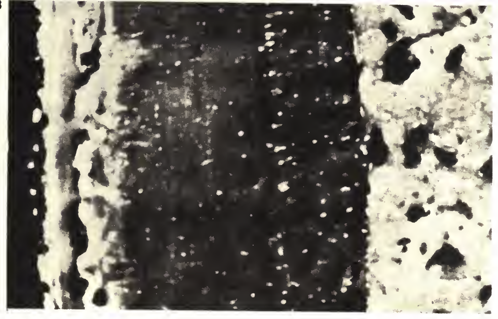
Черные продолговатые палочки застыли, словно в ожидании атаки (фото 1). Но что это? Вот вдалеке возникли сказочные заросли. Изломанные иглы перемежались в них с пирамидами лепестков необычных цветов (фото 2). Они наступали на застывшие палочки. Скоро одна из них оказалась в чаще, потом другая, третья, четвертая... И нижняя граница зарослей постепенно стала исчезать. Пространство между «шпилями» и «пирамидами» заполнило какое-то вещество. И основание сквозного леса превратилось в прочный монолит (фото 3).



1



2



3

За подобными сценами и следят сотрудники лаборатории коррозионного материаловедения Института физической химии АН СССР с помощью уникальных электронных микроскопов. И случаются такие удивительные происшествия не где-нибудь, а в алюминиевых сплавах.

Но пора представить действующих лиц необычной сцены. Черные продолговатые тела — частицы интерметаллидов (химических соединений нескольких атомов металлов). Наконец, место действия — не что иное, как окисная пленка того же алюминия.

Но главным героем, ради которого и проводились эксперименты, была окисная пленка. Исследователи выяснили — и в этом им помогла новейшая техника,— что пленка в некоторых случаях не служит надежным защитником алюминия. Стоит лишь несколько повысить температуру и давление, и между иголками и пирамидами просачиваются вода, кислород и другие вредные вещества. Поэтому алюминий, скажем, при температуре в триста градусов Цельсия и давлении триста атмосфер растворяется в воде, словно сахар.

Новому же сплаву не страшны такие давления и температуры. И помогают ему справиться с врагами крохотные черные палочки. Они-то, оказываясь в зарослях окисной пленки, и укрепляют ее фундамент, превращая его в надежную преграду для врагов алюминия (фото 3).

Там между сплавом и меняющейся средой устанавливается обратная связь. Каким же образом палочки помогают выжить сплаву? Как оказалось, под воздействием агрессивной среды, например воды, нагретой до 300°, палочки окисляются и уплотняют пленку...

Т. Ларина

Реальность лингвистической симфонии

Поразительный факт: автор, чье имя теперь можно встретить буквально в любой работе, посвященной общим проблемам лингвистики, за всю жизнь не опубликовал на эту тему ни одной, даже незначительной статьи. А книга, которая принесла ему всемирную известность и перед заглавием которой стоит его имя,* как это ни парадоксально, была написана не им и, по всей видимости, не была им даже задумана (во всяком случае, в его архивах не сохранилось никаких материалов, которые свидетельствовали бы о таковом намерении).

«Книги имеют свою судьбу»,— говорили древние. Здесь это изречение как нельзя более уместно — судьба этой книги необычна.

В 1906 году швейцарский лингвист, виднейший специалист в области индоевропейских языков Фердинанд де Соссюр вступает в должность профессора общего языкознания Женевского университета. Новый профессор, прежде никогда специально не занимавшийся общими проблемами языка, перед весьма незначительной аудиторией (шесть человек) начинает читать свой курс лекций. Всего курс по общей лингвистике был прочитан им трижды, и число его слушателей не превысило тридцати человек.

Итак, что же услышали ученики профессора де Соссюра? А услышали они приблизительно следующее: язык, вот уже несколько тысячелетий служащий объектом изучения, не представляет сколько-нибудь единого образования, скрывая несколько объектов, настолько различных, что исследование какого-то одного из них не только возможно, но и необходимо без учета всех других. Внешняя сторона языка в его связи с историей народа, географическим распространением, политическими и культурными установлениями должна быть противопоставлена его внутренней стороне — системе языка: можно ведь изучать язык, совершенно не зная условий, в которых он развивался (ситуация, знакомая, в частности, многим исследователям, имеющим дело с древними текстами). Это — как в шахматах, говорит де Соссюр, то, что эта игра пришла в Европу из Персии, есть факт внешнего порядка, внутренним же является все то, что касается системы и правил игры. Но и то, с чем имеет дело «внутренняя» лингвистика — собственно речевая деятельность человека,— тоже не представляет собой единства. Первый перекресток на пути изучения речевой деятельности, и от него — две дороги, говорит Соссюр, одна — в область изучения языка, другая — в область изучения речи. Язык в противоположность речи независим от конкретного индивида, это «навязанная» обществом система правил, обеспечивающая возможность общения между людьми. Речь, будучи теснейшим образом связанной с языком, являясь его реализацией, тем не менее не есть достояние коллектива, она проявляется в каждом отдельном случае говорения, она подвержена разного рода случайностям и колебаниям. Индивидуальные отклонения и ошибки, возможные в речи, не затрагивают общей системы языка, подобно тому, как, замечает Соссюр, реальность симфонии «не зависит от способа ее исполнения; ошибки, которые могут сделать исполняющие ее музыканты, никак не вредят этой реальности».

Явления языка требуют раздельного рассмотрения в зависимости еще от одного фактора — времени. Элементы, существующие на одном временном срезе, синхронно, должны изучаться синхронической лингвистикой, изменение языка во времени — объект лингвистики диахронической. Любое синхронное состояние есть, разумеется, результат предшествующего изменения, но для того, чтобы данное состояние понять, знание истории совершенно излишне. И опять аналогия с шахматами: «любая данная позиция... совершенно независима от всего того, что ей предшествовало; совершенно безразлично, каким путем она сложилась; зритель, следивший за всей партией с самого начала, не имеет ни малейшего преимущества перед тем, кто пришел взглянуть на положение партии в критический момент...»

Итак, пути определены, и лингвист может идти по любому из них. Сам Соссюр уделяет основное внимание тому пути, который кажется ему наиболее важным: на первом перекрестке он выбирает язык, на втором — синхронию, а в качестве объекта синхронической лингвистики берет не просто хаотический набор отдельных звуков, слов или синтаксических конструкций, но четкую систему, где все элементы взаимосвязаны и значимость каждого определяется его положением среди остальных. Именно провозглашение принципа системности языка, сменившего стихийный «атомизм» предшественников Соссюра, является величайшей заслугой ученого. Этот принцип принят всем современным языкознанием, а система лингвистических понятий, разработанная Соссюром (понятия лингвистического знака, значимости, синтагматических и ассоциативных отношений, противопоставления язык — речь и т. п.), лежит в основе всех без исключения концепций и теорий, возникших после появления «Курса общей лингвистики».

Однако несмотря на то, что принцип системности был сформулирован Соссюром лишь на склоне лет, принцип этот не являлся для него каким-то новым изобретением. Вся научная деятельность этого ученого, относившаяся по форме к традиционной сфере (он, как подавляющее большинство лингвистов того времени, занимался сравнительно-историческим языкознанием), была проникнута теми же пионерскими идеями, которые позднее были высказаны в «Курсе». Чем бы ни занимался Соссюр — употреблением падежей в санскрите, индоевропейскими гласными, литовским или греческим ударением, анализом принципов стихосложения,— везде он стремится за внешней беспорядочностью разнородных языковых фактов увидеть и исследовать стройную систему языка. В этом смысле написанный двадцатилетним юношей «Мемуар о первоначальной системе гласных в индоевропейских языках» является произведением не менее зрелым, чем «Курс», прочитанный через 30 лет знаменитым ученым.

«Мемуар» — сложнейшая и в высшей степени специальная работа, можно попытаться дать лишь очень упрощенное представление об открытии, которое описано в ней. Состоит оно вот в чем: исследуя древние индоевропейские языки, лингвисты на основании их сравнения восстанавливали гипотетические формы слов общего индоевропейского языка — их прародителя, при этом среди прочих выделялась большая группа слов, у которых в одних грамматических формах выступал гласный, который в праязыке обозначали через *e (под звездочкой принято писать звуки и слова, реально не зафиксированные в языке, а восстанавливаемые в качестве гипотетических), в других формах вместо *e появлялся *o, в третьих не было ни *e, ни *o — корень выступал без гласного.

Видимо, нет нужды говорить, что в реальных языках все выглядело гораздо сложнее, но все-таки чередование e/o/ нуль прослеживалось довольно последовательно. Однако на фоне общей системы встречались исключения, которым предшественники Соссюра объяснения не находили; например, в некоторых языках гласные, соответствующие общеиндоевропейскому *o, то вступали в чередование с *e, то нет. Это ничем не мотивированное, абсолютно нерегулярное поведение звука настоятельно требует объяснения, и Соссюр его предлагает: здесь мы имеем дело, говорит он, не с одним, а с **двумя разными** индоевропейскими звуками. Первый, ведущий себя строго в соответствии с правилами чередования,— истинный *o, второй — совсем другой звук, Соссюр обозначает его *A. Как звучал этот загадочный *A, Соссюр не знает, да это не так уж и важно (любые реконструкции носят предположительный характер — знаки *o, *e тоже весьма приблизительно передают фонетический облик звуков); важно другое: Соссюр **знает**, как **вел себя** этот звук. А вел он себя, как положено самому обыкновенному сонантному коэффициенту, то есть звуку типа i, u, n,— превращался в гласный там, где не было основного гласного, выступал как согласный в составе полного дифтонга (стоит ли напоминать, что никаких дифтонгов с *A в реальных языках не было, вместо них были долгие гласные — другое исключение из общей системы, теперь легко объяснимое: «а» долгое являлось рефлексом дифтонга *eA, «о» долгое — рефлексом *oA). Так, общеиндоевропейский язык, бывший до Соссюра довольно-таки неупорядоченным нагромождением праформ, обрел четкую структуру.

Быть может, изложенное таким образом открытие выглядит слишком просто, но нельзя забывать, что ученому пришлось иметь дело с огромным неупорядоченным материалом, необходимо было выбрать из всей этой массы нужные факты, очистить их от более поздних наслоений и результатов действия других языковых законов, изменявших картину до неузнаваемости. И, видимо, лишь твердое убеждение, что язык **должен** представлять собой **систему**, позволило Соссюру преодолеть все эти трудности.

Открытие Соссюром исчезнувшего звука, не зафиксированного ни в одном из известных языков, является одним из самых блестящих открытий за всю историю языкознания. Оно представляет собой замечательный образец научного предвидения, и его нередко ставят в один ряд с такими открытиями, как открытие Леверье, который на основании косвенных данных вычислил орбиту неизвестной в его время планеты, так что воспользовавшемуся его указаниями Галле оставалось лишь посмотреть в телескоп, чтобы увидеть Нептун. Сопоставление с Леверье не случайно — гипотеза Соссюра удивительнейшим образом нашла «экспериментальное» подтверждение: через несколько лет после смерти автора «Мемуара» молодой чешский востоковед Б. Грозный публикует результаты своей дешифровки хеттских надписей, язык которых неожиданно для всех оказывается индоевропейским. И вот в этом, чудом возникшем источнике, в тех местах, где следовало, согласно Соссюру, ожидать появления сонантного коэффициента *A действительно обнаруживается особый звук!

Однако вернемся к истории «Курса». В 1913 году Соссюр умирает, так и не опубликовав ни строчки из того, о чем говорилось на лекциях. Вскоре двое учеников Соссюра, Ш. Балли и А. Сеше, осознавая всю важность идей, высказанных их учителем, решают собрать уцелевшие конспекты лекций Соссюра и на этой основе воссоздать его теорию. Они соединяют записи в одно целое, редактируют примеры (а иногда и сам текст) и в таком виде в 1916 году публикуют книгу, ко-

* Ф. де Соссюр. Труды по языкознанию. Москва, издательство «Прогресс», 1977 год.

торой суждено было сыграть столь выдающуюся роль в истории лингвистической науки. «В наше время,— писал известный французский ученый Э. Бенвенист,— едва ли найдется лингвист, который не был бы чем-то обязан Соссюру, как едва ли найдется такая общая теория языка, в которой бы не упоминалось его имя».

Для того, чтобы оценить революционность соссюровских идей, нужно представить себе ситуацию в лингвистике к моменту создания «Курса».

Согласно общепринятому мнению, днем рождения современного языкознания как научного изучения языка (в противоположность практическому и философскому) является тот день, когда на заседании Бенгальского Азиатского общества в Калькутте выступил сэр У. Джоунз, доклад которого содержал основы гипотезы о родстве индоевропейских языков. Занятия санскритом привели сэра Джоунза к выводу, что санскрит сходен с греческим и латинским, причем степень этого сходства такова, что исключает какое бы то ни было случайное совпадение. Названные языки, по мнению исследователя, «возникли из одного общего источника, который, возможно, уже не существует». Прозвучавшее в этот день выступление сэра Джоунза определило магистральные пути развития науки о языке всего XIX столетия. В этот период лингвистическая мысль почти целиком сосредоточилась на изучении одного феномена — соотношения родственных языков.

Какие соответствия устанавливаются между звуками родственных языков, каков был тот праязык, из которого они все произошли, как выглядели корни, окончания, слова этого языка, по каким правилам происходили языковые изменения, давшие в итоге картину, наблюдаемую в реальных языках,— вот круг вопросов, занимавших лингвистов прошлого века. Существовали, конечно, и другие направления изучения языков, но они или носили сугубо практический характер, или описывали языковые факты вне какой-либо теории или системы, которая позволила бы проникнуть в сущность языкового механизма. Следует также добавить, что подобные исследования были не слишком развиты,— согласно господствующей точке зрения, действительно научным подходом считался лишь подход исторический. Однако этот подход не исчерпывал всех возможных аспектов изучения языка, более того, самое существенное его свойство — служить орудием — как способ общения оставалось в тени. Это его свойство было настолько привычно, естественно и потому «незаметно», что на протяжении долгого времени не привлекало к себе внимания исследователей. Язык для человека — повседневная реальность, норма, а интерес всегда привлекает в первую очередь отклонение от нормы: так происходило, например, когда человек сталкивался с ошибками (реальными или мнимыми) в речи других людей или имел дело с чужим языком. В конце концов все сравнительно-историческое языкознание представляет собой труд по приведению в соответствие (норму) массы несоответствий («отклонений»). Все подобные нарушения нормы слишком очевидны, слишком бросаются в глаза — их обнаружение не составляло особой задачи.

Совсем иначе обстоит дело с естественным функционированием языка в процессе общения: овладев языком в детстве, человек в дальнейшем пользуется им по существу автоматически и не испытывает потребности объяснять устройство и употребление языка. А ведь именно это наиболее важно для говорящих! Поэтому утверждение, что объектом исследования должен быть именно тот аспект языка, который связан с его функционированием в данное время в данном коллективе, представляло собой подлинную научную революцию. Ф. де Соссюр был одним из первых языковедов, увидевших эту область исследований и оценивших ее основополагающее значение для всей науки о языке.

Эта революция превратила языкознание из науки, носившей в высшей степени созерцательный характер, в науку деятельную. Не наблюдение отдельных языковых особенностей становится отныне задачей лингвистики, а систематическое исследование связанных между собой языковых явлений, отыскание строгих закономерностей и правил построения языковых единиц. В науку о языке вводится принцип, присущий всем без исключения естественным наукам, но абсолютно чуждый языкознанию предшествующих эпох — принцип эксперимента.

Интерес к языку как таковому вне всяких связей с культурными и историческими ценностями открыл перед лингвистами широкое поле деятельности: если раньше основное внимание уделялось изучению языков с богатой литературной традицией или по крайней мере имеющих письменность (в первую очередь это были классические и другие индоевропейские языки — семитские, к примеру, финно-угорские), то теперь любой язык, сколь ни было бы незначительно число людей, говорящих на нем, становился не менее благодатным объектом исследования, чем язык с высоким социальным престижем — ведь с точки зрения кодовых свойств, способов организации передаваемой информации интересны и поучительны все языки без исключения.

Разработка в рамках соссюровской теории конкретных лингвистических методов дает возможность строить описания языков на совершенно новом, по сравнению с традиционным, уровне: точность, полнота, экономность — вот те требования, которые отныне предъявляются к лингвистическим описаниям. Именно эти свойства необходимы для практического использования лингвистических знаний — бурное развитие за последнюю четверть века прикладных лингвистических исследований стало возможным лишь благодаря тому, что описание языка удалось представить в формальном виде.

А. Добрович,
кандидат медицинских наук

«Я» — театр одного актера

Каждый из нас напрасно воображает себя «одним», неизменно единым, цельным, в то время как в нас «сто», «тысяча» и больше видимостей... словом, столько, сколько их в нас заложено. В каждом из нас сидит способность с одним быть одним, с другим — другим.

Луиджи Пиранделло

Мегре умывает руки

Когда полиция прибыла на место происшествия, преступник с аппетитом уплетал ветчину.

— Пива? — дружелюбно предложил он Мегре, потянувшись к холодильнику. В его спокойствии, казалось, нет ничего наигранного. Точно так же он вел себя на допросе.

— Вы правы, комиссар. Все улики против меня. И все-таки это сделал не я. Взгляните мне в глаза: разве я — я! — мог это сделать?

Тирада, убедившая Мегре в том, что случай не представляет для него никакого интереса. Очередной самонадеянный симулянт.

— Вообще, что такое человеческое «я»? — разглагольствовал преступник.— Оно прикидывается «единым». Мыслит себя непрерывным во времени — чем-то вроде кинопленки, которую можно прокрутить в обратном направлении. Мыслит себя однородным, тождественным себе самому. Это, дескать, все тот же фильм, состоящий из сплошь знакомых, «своих» кинокадров... Но откуда мы знаем, что, заглянув в кинозал, не застанем там какой-то другой фильм? Почему мы уверены, что в него не вклеены чужеродные кадры?

В памяти Мегре всплыли казусы из учебника судебной психиатрии. Мэри Рейнольдс... Фелида Икс... Мисс Смит. Две личности в одном теле: внезапно одна полностью подменяет другую. В той же компании — Энсель Борн, проповедник, неведомо для себя превратившийся в торговца, мистера Брауна. Даже лавочку, кажется, успел открыть. Потом в одно прекрасное утро — пробуждение и ужас: почему я здесь, а не в родном городе? Почему — Браун, а не преподобный Энсель Борн?

«Сумеречное состояние сознания»: чаще всего — эпилепсия, иногда — истерия. Истинная личность отключается полностью, а когда снова вступает в свои права, не ведает о том, что делала «другая» личность. Например, Фелида Икс была потрясена, когда у нее обнаружили беременность...

Интуитивно чувствуя, что все это здесь не к месту, Мегре, любопытства ради, забросил зонд:

— Опишите подробно, как вы провели тот день, начиная с утра... Впрочем, нет: начиная с отхода ко сну накануне вечером.

Подследственный небрежно пошевелил растопыренными пальцами:

— Комиссар, это не ваша компетенция. Однако, уважая в полицейском психиатрические познания, спешу уверить вас, что помню все до мельчайших подробностей. Я — помню. Из чего не следует, что я — сделал это.

— Вот как,— сказал Мегре, выколачивая трубку.

— В действительности,— продолжал подследственный,— «я», беседующий с вами, совсем не то, что «я» час назад, предоставленный самому себе в камере. И совсем не то, что «я» утром. Или накануне вечером, когда мы с женой мирно расходились по своим спальням. В действительности «я» распадается на бесконечное число лиц, верно?

Мегре сунул трубку в карман.

— Уж не знаю, на какое число лиц распадается ваше «я» и есть ли среди них хоть кто-то, обладающий совестью и здравым смыслом. Но субъект наказания — или, если угодно, объект правосудия — все равно один. Верно?

Продолжать разговор не имело смысла. Комиссара ждали другие дела. Входящие в *его* компетенцию.

Среди ночи Мегре поймал себя на болезненном самонаблюдении. Думая о вчерашнем ограблении табачной лавки, он вдруг увидел себя думающим об ограблении. Потом — думающим о том, кто думает об ограблении. И так далее. Это напоминало стишок о доме, который построил Джек. «Кто же из них — я?» — мелькнуло в голове. Мегре поежился: этот, задавший вопрос, был кем-то новым: не тем, который думал о том, который думал об ограблении... в доме, который построил Джек. «Пора бы на недельку в отпуск»,— пробурчал комиссар, повертываясь на правый бок.

Может ли собака потерять сознание!

Человек, сильно ударившись обо что-то головой, лежит неподвижно с закрытыми глазами и некоторое время не реагирует на обращение, толчки, даже на болезненный укол. Точно так же выглядит и собака после сотрясения мозга. Оба «потеряли сознание». Затем «приходят в себя». Обретают свое «я»: способность воспринимать, чувствовать, хотеть, бояться, злиться, радоваться, действовать, лениться... Значит, к обоим «вернулось сознание»?

Да — если пользоваться обиходным языком. Но он подчас сбивает с толку. То, что оба потеряли, а потом вновь обрели,— это определенный уровень активности мозга (и организма в целом): уровень бодрствования. Бодрствованию в обиходном языке противопоставлен сон — из чего не следует, что, «потеряв сознание», оба спали. Во сне уровень активности мозга заметно снижен по сравнению с бодрствованием. Но оба, человек и собака, впали в такое состояние, когда этот уровень активности еще ниже, чем во сне,— в «коматозное» состояние. Оно их, в принципе, уравняло.

А вот возвращение к бодрствованию у человека и собаки лишь психофизиологически означает одно и то же. Психологически же — это совершенно разные состояния. К человеку с бодрствованием вернулось сознание, к собаке — нет: нельзя потерять то, чего не имеешь.

Смысл слова «сознание» можно раскрыть путем простого отделения приставки: *со-знание*, знание о мире и о себе *совместно* с другими людьми. Ныне живущими. Давно исчезнувшими. А также с теми, кто еще не родился... Возможно ли такое?

Конечно, речь идет не о мистической или телепатической связи: «Я — думаю, и все знают, о чем; я — знаю, о чем думают все». Суть дела в другом: все *могут* узнать, о чем я думаю, если я потружусь выразить свои мысли вслух или на бумаге. Совместное знание того, что, казалось бы, происходит только в моей голове, обеспечивается общностью человеческого языка Но, позвольте, люди говорят на тысячах языков, многие из которых со временем неузнаваемо изменяются и даже умирают! И все-таки мы «читаем в душе» каких-нибудь вавилонян, а через тысячу лет люди другой национальности будут «читать» в нашей душе. Были бы только ключи для дешифровки текстов!

Лингвисты убеждены в существовании универсального «метаязыка», благодаря которому удается перевод с суахили на древнекитайский, с этого — на зулусский, с последнего — на норвежский и т. д. Психологически эта переводимость *смысла* с языка на язык объясняется «смыслоносностью» знаков, используемых в общении людей, а эти знаки — в первую очередь слова. Животные тоже общаются с помощью знаков, но их знаки беднее смыслом, располагаются на более низком «уровне обобщений», чем наши слова. У животных, например, нет соотнесенности знака с предметом, в их картине мира «предмет» практически отсутствует, есть лишь конгломераты образов. Обезьяна может успешно воспользоваться столом (как трамплином), но она не в состоянии сформировать понятие о нем: стол в комнате служителя и стол в лаборатории для нее абсолютно разные вещи. Если ее еще удается научить условному жесту, обозначающему какой-то один из столов, то ей все же «не приходит в голову» применить этот жест в отношении другого. Она, конечно, что-то соображает, и временами неплохо, но ее «соображения» едва ли удалось бы перевести с обезьяньего на человеческий: в них иной состав «информационной ткани». Бессмысленно искать переплетение нитей в материале, сотканном из пены.

«Смыслоносный» знак соотнесен с предметом и явлением, а они выделены в картине мира общественно-историческим опытом человечества. Более того, он, этот знак, отражает *отношение* данного предмета (явления) к множеству других предметов и явлений, и эти отношения опять-таки установлены в ходе развития культуры. Наконец, он, «смыслоносный» знак, отражает отношение *самого себя к множеству других знаков*, принятых в коммуникации людей. Знаки только что описанного характера выдающийся психолог начала века Карл Бюлер предложил называть «символами». Человек, перерабатывая информацию, понимает (в отличие от животных) ее «символическое значение», как бы вторит Бюлеру крупнейший современный нейрофизиолог Хосе Дельгадо.

Собаке этого не дано. Не дано никому, кроме человека.

Нырнем за дельфином

Нам хочется думать, что способность к сознанию все-таки есть еще у кого-нибудь. Скажем, у дельфинов. *Способность* или само сознание? Если второе, то это ставит нас в необходимость допустить, что наши морские друзья составляют общество, и это общество имеет свою историю и культуру, сохраняющуюся хотя бы в «устных преданиях». Тогда в ходе общественного развития дельфинов сформировалась богатая и разветвленная система символов: дельфиний язык... Но не слишком ли фантастичны такие допущения? Кажется, лучше сначала проверить, обладают ли дельфины *способностью* к символической переработке информации на наш лад.

Чтобы поставить «чистый» опыт, надо:

— изолировать новорожденного дельфина от сородичей и поручить его заботам нежных аквалангистов: они должны не только проводить искусственное вскармливание, но ласкать малыша, постоянно заговаривая с ним, чтобы он мог привязаться к подставным «маме», «папе», «бабушке»,

— изобрести дельфиний язык (да, да: *придумать* его, а не пользоваться изученным знакообменом у дельфинов), такой язык будет «дельфиньим» по форме, то есть приноровленным к слуховым и артикуляторным возможностям дельфина, но *человеческим* по содержанию — накладывающим на мир «нашу» понятийно-смысловую систему координат.

— научиться активному *общению* с дельфином на этом языке (вероятно, с использованием специальной акустической техники?),

— в процессе непрерывного общения тысячекратно увязывать для дельфина реалии и символы (вот — «дай» вот — «возьми»; это — «вкусное», это — «бяка»; это — «рыба», это — «птица»; поступать вот так — «плохо», «некрасиво», а так — «хорошо», «красиво»; и прочая и прочая, и все это, конечно, на новоизобретенном дельфиньем языке).

— поощрять, а также за дело и наказывать дельфина (розги не обязательны), так, чтобы укреплялась его эмоциональная зависимость от воспитателей; при этом поощрения и наказания должны словесно обосновываться — пусть малыш *понимает*, что к чему.

Вот после всего этого станет ясно, возможно ли сделать дельфина человеком — разделить с ним общечеловеческий дар сознания.

Однако предоставим дельфинов зоопсихологам. Мы еще до конца не знаем, как «одним из наших» становится ребенок — человеческий детеныш.

Подобно щенку или дельфину-детенышу, он довольно быстро обретает свое биологическое «я»: самоощущение, самочувствие, способность различать «свое» и все остальное. Никаких «мыслей» об этом у него, разумеется, пока нет, но ведь и щенок, обходясь без мыслей, превосходно научается отличать, скажем, *свою* лапу от лежащей рядом лапы матери.

Однако с ребенком проделывается все то, что мы недавно предлагали для дельфина. Почти всякий раз, когда ребенок инстинктивно пытается понять окружающее, взрослые *помогают* ему сориентироваться особым, человеческим образом. А именно: прибегая к *общественному* опыту приспособления к среде — к опыту, закрепленному в символах, прежде всего в речи, в словах.

Не будем забывать, что для дитяти «приспособление к среде» — это в основном приспособление к среде *социальной*: к его человеческой микрогруппе, семье. О его биологическом жизнеобеспечении позаботятся старшие. Его задача — научиться понимать их и ладить с ними. И он в отличие от щенка *способен* перенять у старших язык человеческих контактов.

Театр начинается... с лепета

Ребенок понстине «перенимает» язык, и в самом начале это — подражание речевым звукам («гуление»). Подражание... Мы, люди, должны быть особенно признательны этому психологическому феномену, который сам по себе наблюдается и у животных. Восславим обезьяну! Быть может, она стала нашим предком не только благодаря конечностям, пригодным для хватания (сначала — веток, потом — орудия, камня), но и благодаря невероятной подражательной склонности, сделавшей ее имя нарицательным. Дитя подражает не одним лишь звукам речи, а всей этой удивительной манере взрослых постоянно общаться и присваивать окружающему общепонятные названия. Соотносить, например, вот это — маленькое мелькнувшее над головой — с теми усилиями языка и гортани, которые дают слово «птичка».

«Кстати, о птичках...» Почему скворец или попугай, тоже способные подражать звукам речи, не становятся «говорящими» в подлинном смысле слова? Да потому, что они подражают *только* звукам, а ребенок подражает *людям*, производящим эти звуки. Он заимствует не одно звучание, а применение и назначение слова в человеческих контактах. Зачем это ему?

Затем, что он должен и хочет ладить с воспитателями. Он к ним привязан, он не может без них; инстинкт подсказывает ему, что он пропадет, если не станет «как они». Не быть «одним из них» — смерти подобно: это значит лишиться всего. Пищи, тепла, покоя, ласки...

А теперь — внимание! Автор намеревается убедить читателя в чем-то не совсем тривиальном.

Вы попали в среду солдат и хотите считаться «одним из них». Как быть? Прежде всего — не шаркать ногами при ходьбе. Не сутулиться. Следить за выправкой одежды, говорить громко, четко, двигаться решительно... Вы попали в среду современных любителей «богемной» жизни и мечтаете стать «одним из них». Как этого достичь? Прежде всего — быть ленивым в движениях, небрежным в одежде, говорить импульсивно и невнятно, действовать словно нехотя... Что же перенимается у среды в обоих случаях?

Роль — шаблон поведения, его общий рисунок.

Если вы «схватите» желаемую роль, вас примут за своего: вы не обманули групповых ожиданий. Действовать согласно ожиданиям небезразличных вам людей — это и значит «играть роль».

Ребенок учится говорить. Такова поверхность явления, а вот глубина: ребенок учится играть роли. Потому что человеческое общение — всегда ролевое взаимодействие.

Уже в период «гуления» ребенок получает свою первую в жизни роль — роль партнера по контакту. Право, она требует известного профессионализма. Когда к тебе обращаются, надо слушать, а затем отвечать. Слушать надо, вникая в душевное состояние партнера: злится или хвалит? Вынуждает к чему-то или говорит «просто так»? Отвечать надо в том же «ключе», какой избрал партнер. Когда появляется нужда в чем-нибудь (физическая или душевная), надо с этим обратиться — ну, хотя бы зареветь! Вот чему мы в первую очередь учим детей. И учим надежно.

Подражание — и усвоение роли партнера... Все это оставляет глубочайший отпечаток в «сырой» психике младенца.

Поначалу он просто отождествлял себя с родителями: мама была такое же «мое», как собственная рука. Это отождествление облегчало ему подражание старшим. Например, подражание их склонности все вокруг называть, превращать в объекты. Но привыкая (из подражания!) наклеивать определения — этикетки на факты действительности, ребенок вдруг обнаруживает, что и сам является «объектом»! Он — это «Миша», или «Надя», или «Коленька»... Стало быть, «Коленька» — очередной объект, он в том же ряду, что и «птичка».

Вы не замечали? — в период становления речи он часто говорит о себе в третьем лице: «Миша кушать хочет», «Надя на вас обиделась». Это он стал приписывать своей психобиологической сущности («мое») свойства объекта.

Следующий тип роли, получаемой ребенком в театре жизни,— это межличностная роль. С мамой надо быть одним, с бабушкой — другим, с папой — третьим. Малыш начинает приноравливаться к тому, чего ждут от него разные партнеры в межличностном взаимодействии, в ежедневно разыгрываемых спектаклях-импровизациях. Он схватывает личные особенности партнеров и начинает понимать, какие личные особенности они приписывают ему самому...

Свершилось! — возникает социальный субъект, собственно «я», оседлавшее инстинктивное самоощущение ребенка. С началом актерства (играние межличностных ролей) ребенок уверенно говорит о себе в первом лице. Он знает, о ком речь. Он сознает это. Он «в сговоре» с обществом.

Дальше — больше

Роль летуча по своей природе. Можно в ней быть, а можно — не быть. Да, но оказывается, что не быть в такой-то роли значит быть — в другой. Если ты не Милый малыш, то Шалунишка. Если не Добрый, то Злюка... В спектакле-импровизации действующие лица расписаны заранее.

Заранее расписаны и последующие внутригрупповые роли, которые ребенку предстоит играть, осваиваясь в различных коллективах: Лидер и Исполнитель, Соперник и Союзник, Арбитр и Шут, Нормальный и Чудак... Научившись исполнению межличностных и внутригрупповых ролей, маленький человек окажется подготовленным к социальной роли. Начальник, Подчиненный, Ученик, Мастер, Сосед, Гость, Хозяин, Родственник, Кормилец, Пациент, Отдыхающий — все еще впереди!.. Голова кругом! Как не потеряться в этом море, как сохранить «я»?

Но ведь именно «я» проскальзывает в оболочке различных ролей и выскальзывает из них, чтобы одеться в новые. Без такого «ролевого дрейфа» наше «я», вероятно, перестает существовать: так актер перестает быть актером, если ему не дают в театре ролей. «Я» — это субъективная изготовка к актерству, а не сами роли. «Когда появляется нужда в чем-нибудь, надо с этим обратиться» — вспомним первую заповедь человеческого воспитания, «Обращаться» же — всегда означает играть поль. Не лицедействовать (хотя и это бывает необходимо) — взаимодействовать: в этом суть актерства.

Сначала, в младенчестве, мы обращаемся только к реальным партнерам, отображая их во время контакта в собственной голове. Затем, усвоив первые роли для «я» и первые роли для партнеров, мы способны обратиться к ним и в их отсутствие: воссоздавая их в голове. Зачем это? А затем, что есть потребности (физические и душевные) и, следовательно, «надо обратиться».

Каждый слышал «разговор с собой», доносящийся из детской. Но мы называем это «разговором с собой» лишь потому, что в детской нет никого, кроме ребенка. В действительности он общается в таком диалоге не с самим собой (для этого ему еще предстоит вырасти и стать рефлексирующим философом), а с воображаемыми собеседниками. В отличие от «партнеров» (участников нашей внешней коммуникации) назовем их персонажами. Некоторые персонажи имеют реальное представительство: мама, сосед дядя Вася, учительница. А некоторые реального представительства не имеют: Баба-Яга, волшебник, принцесса.

Интересно, что Миша или Надя не только обращаются к себе (Мише, Наде) от лица мнимых «собеседников». Простейший случай: девочка ругает куклу тем же тоном, каким мама бранила бы ее самое, и отвечает за куклу «своим» голосом. Это не что иное, как спектакль: театр одного актера. Актерский тренинг ребенка для освоения ролей и постижения человеческих отношений.

Такова внутренняя коммуникация, выступающая как процесс сознания.

«Психическая деятельность всегда есть реальное или воображаемое установление связи между индивидами, всегда есть общение»,— пишет советский социопсихолог Ю. Ф. Георгиев. Другой специалист, И. Н. Гурвич, предлагает называть мышление «интрапсихическим общением». Быть в сознании — значит мыслить, то есть общаться «внутри себя»,— таков нынешний итог наблюдений и размышлений психологов.

Подрастая, ребенок научится вести эти разговоры в уме — что и станет мышлением. Человеческому мышлению неведом «чистый» монолог, обращение в пустоту. Это подметил (на основе анализа текстов) еще знаменитый советский литературовед М. М. Бахтин. Наши монологи — типичные театральные монологи: на публику, на собеседника, наконец, перед зеркалом, по существу — диалоги. Публика в голове всегда в нашем распоряжении. Реальные персонажи сознания — в них недостатка не бывает; воображаемые персонажи — они с возрастом меняют облик, но не суть. Я обращаюсь к воображаемому читателю, приписывая ему те или иные реакции на эту статью. Я обращаюсь к воображаемому оппоненту, который намерен не оставить камня на камне от моих рассуждений. Потом к авторитетному союзнику, который подтвердит, что в них есть рациональное зерно. Например, к выдающемуся психологу века Л. С. Выготскому. Он уже в тридцатые годы доказывал, что мышление реализуется через «свернутую» внутреннюю речь. Я лишь почтительно добавлю: «Не просто свернутую речь, но и через свернутое играние ролей как необходимое условие диалогичности мышления». И хотя Лев Семенович для меня совсем не то, что волшебник для ребенка, он все-таки воображаемый персонаж моего сознания: его давно нет в живых, и я не имел чести познакомиться с ним при его жизни.

Даже играя в уме самого себя, я смогу выступить как в роли реального персонажа, так и в роли воображаемого. Более того: в обеих ролях одновременно! Например, я в роли реального себя слушаю свое воображаемое выступление на предстоящем семинаре... То есть играю перед собой себя же, каким буду (а точнее — каким хочется быть). Как же мне удается подобное раздвоение?.. Ничего удивительного: обращаясь в уме к кому-либо помимо себя, я ведь тоже раздваиваюсь. Одна часть моего «я» становится кем-то, к кому я обращаюсь, другая, собственно, обращается. Меня, мыслящего, всегда как минимум двое, что является условием любого контакта. И при этом я ни на миг не упускаю из виду, что «кто-то», с кем я говорю в уме,— все тот же я, а не реально присутствующий человек.

Похвала Героду

Американский исследователь Льюис Макс эксперимeтально доказал, что думать — значит беззвучно говорить. В принципе, это можно было бы проверить, изучая мышечные токи действия в языке: если идея верна, то они должны улавливаться при молчаливом, но усиленном думании. Однако запись биотоков языка не давала экспериментаторам ничего определенного. Слишком уж много биоэлектрических «наводок» в этой богатой нервами области головы. Льюиса Макса осенило: а что, если изучать глухонемых, которые с детства приучены «разговаривать пальцами»?.. Выяснилось: чем интенсивнее думает глухонемой, тем больше он совершает пальцевых движений, неуловимых на глаз, но легко регистрируемых аппаратурой.

Мы же, двинувшись чуть дальше, объявим: думая, человек не просто говорит про себя, но про себя актерствует: разыгрывает сцены с персонажами сознания, из коих один с меткой «я» («я в собственной роли»), другие — с меткой «не-я» («я в чужой роли»). Нужен ли эксперимент, подтверждающий сказанное?

Не нужен. Достаточно наблюдений.

Человек, охваченный сильными чувствами (только что оскорбленный, ожидающий важной встречи и т. п.), нередко теряет власть над собой. И вот мы видим его в вагоне метро: он сидит напротив, погруженный в себя «до неприличия». Лицо становится злобным... Вдруг — высокомерная усмешка... Или удивленно вскинутые брови... Иной раз даже шевелятся губы, а бывает и так, что с них срывается слово... Что с человеком?

То же, что с ребенком, когда он ведет диалоги один в детской. Если вы близкий друг этого человека, он, смущаясь, все же откроется вам: в момент злобы на лице он воображал себе гнусное заявление обидчика; в момент высокомерной усмешки — свою исполненную достоинства отповедь... «Воображая» то или иное, он непроизвольно становился определенным персонажем, подражал его манере поведения, играл его роль.

Свернутое играние ролей — одна из существенных, принципиально важных характеристик индивидуального сознания. Имеется в виду свернутость не только по форме (мы смотрим на человека со стороны, и нам не видна работа его сознания), но и по существу. Это легко понять, обратясь к речевым аспектам внутреннего диалога.

Когда я, в роли себя, обращаюсь к себе же (в своей или в чужой роли), участники этой беседы понимают друг друга с полуслова. Морфология и синтаксис языка, на котором идет внутренний диалог, могут нарушаться как угодно. Всякое слово поддается замене другим, случайно всплывшим, все равно понятно, о чем речь. Отпадает и надобность в законченной фразе, полностью раскрывающей смысл сообщений.

Иное дело, когда требуется вести беседу с партнером, реально существующим человеком. Он попросту не поймет аграмматических высказываний. Поэтому вводить в речь закономерности языка, тратя на это время и силы (куда больше, чем требуется для «разговора» с собой»),— необходимость. Понимание такой необходимости в партнерстве, да и сама потребность во внешней коммуникации, исчезают при далеко зашедших случаях шизофрении. Яркий пример — высказывание больного: «Буря мглоет».— «Что значит «мглоет»? — Пациент смотрит на врача, как на идиота.— «Мглою небо кроет, разве не ясно?»

Итак, «мглоет» — типично для сознания, коль скоро это сознание — внутренний, а не внешний диалог. Но так же, как свернута в сознании речь, свернуты в нем и все прочие компоненты играния роли — мимика, жест, движение. Поэтому, если я играю в уме роль человека, побившего меня, вы не обязательно увидите мои сжатые кулаки. По роли мне достаточно изготовки к удару. Или в улыбке. Или к дружескому рукопожатию.

И вот здесь, непрерывно изготавливаясь к чему-нибудь, предписанному сиюминутной ролью, мы и «мыслим», то есть существуем, если верить Декарту.

Театр одного актера... Но если это и впрямь сценическое отображение повседневной работы нашего сознания, то нечто созвучное должно быть в этом жанре для людей всех времен... Видимо, так и есть.

Античная Греция придала литературную форму искусству, уходящему в глубь веков как народное творчество: искусству мимов. В наше время словом «мим» обозначают актера, пользующегося на сцене только мимикой, жестом и движением.

Мимы в древнегреческом понимании — это разговорные бытовые сценки подражательного характера, если угодно — скетчи, где, по существу, не происходит ничего, кроме ролевого взаимодействия обыкновенных людей. Никакого театрального реквизита. И желателен всего один актер, попеременно превращающийся в разных персонажей.

Блистательнейший автор мимов Герод (III век до н. э.) рисует нам, например, сцену у башмачника: богатые городские дамы покупают обувь, льстивый и хитрый башмачник пытается содрать с них побольше, но и они не дуры, так что ему приходится сбавить цену. Или мим «Жертвоприношение Асклепию»: горожанки в храме с комической непосредственностью перемежают богобоязненные речи и эстетические восторги с бытовым брюзжанием и бранью в адрес своих слуг (рабов). Или мим «Учитель»: женщина приводит в школу шалопая-сына, дабы его высекли; наставник детей охотно и с сознанием своего высокого долга берется за эту миссию, мать ожесточена, бездельник откровенно трусит... Вот и все: фабулы в привычном для нас понимании нет в помине. Есть то, что, пожалуй, важнее фабулы: правда характеров (характер,— может быть, это ролевой репертуар человека и его индивидуальный стиль перетекания из роли в роль?) Правда взаимодействий, «положений».

Ну, а почему только один актер? Разве не «живее» пойдет действие, если каждое действующее лицо будет представлено отдельным исполнителем? Видимо, в этом нет необходимости. Мим воспринимается достаточно живо, потому что зритель, интуитивно отождествляя себя с единственным актером, легко перетекает вслед за ним из роли в роль. То есть сам непроизвольно актерствует «про себя», хотя и не всегда об этом догадывается.

Мегре угощает эксперта аперитивом

Через несколько дней комиссар позвонил старому приятелю, судебному психиатру, и условился о встрече.

Они побеседовали за аперитивом.

— Итак, симуляция?

— Едва ли,— вежливо возразил эксперт.

Мегре почувствовал, что вот-вот взорвется.

— Но ведь все эти разглагольствования — чушь! Мы сохраняем ощущение своего «я», какие бы роли не играли. Можно сыграть в «наблюдателя самого себя». И в «наблюдателя наблюдателя». И так далее — если не лень. Множественность ролей — это не множественность наших «я», а изобилие масок. Нас учили в гимназии, что одних только комедийных масок в древнегреческом театре было, кажется, сорок четыре, я не вру? Голова у нас устроена похитрее, чем древнегреческий театр. Но ясно и кретину, что нельзя говорить: «Не я сделал это; тот, кто сделал, был в маске деревенщины с толстыми губами, я же — в маске богатой гетеры». Надеяться на эффект таких речей может только истерик, искренне «отрицающий» очевидное, если оно его травмирует. Или симулянт. Глупый симулянт: истерия не освобождает от уголовного наказания.

— Видишь ли,— сказал эксперт,— он относится к этому вздору о сотнях «я» слишком всерьез. Он действительно не отождествляет себя в одной роли с собою же — в другой. Похоже, что у него вышиблено непосредственное, психофизиологическое, ощущение «я», чувство «ячества», как выражаются немецкие психиатры.

— Ты это за него почувствовал?..

— Не ехидничай. В его сознании произошла катастрофа. Какие-то отдельные персонажи сознания отчуждены от «я». Обращаясь к ним, выслушивая их, он перестал воспринимать себя исполнителем их ролей. Иначе говоря, он считает свою внутреннюю коммуникацию — внешней... Потому и приписывает отчужденным персонажам сознания свойства реальных партнеров — например, звучащую речь.

— Ты можешь это проверить?

— Не могу. Но мы выяснили, что галлюцинаторные «голоса» уже не в первый раз заставляют этого субъекта переступать законы божеские и человеческие. Короче, старина, он трижды за последние пять лет лежал в психиатрической больнице после нелепых выходок. Это настоящая «болезнь личности», как сказал бы наш ведущий психиатр Анри Эй.

— Но с виду...

— Ну, это бывает: когда шизофреник с виду абсолютно «нормальный» человек.

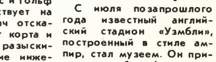
...Набивая трубку, Мегре заметил, что у него чуть дрожат пальцы. Придется смириться: видимо, это расследование он проиграл. ●

Выше, дальше, быстрее...



Говорящие мячи

Игроки в теннис и гольф знают, как действует на нервы, когда мяч отскакивает далеко от корта и его приходится разыскивать. Шотландские инженеры решили устранить это неудобство — они сконструировали мячи для гольфа и тенниса с вмонтированным в них миниатюрным радиопередатчиком. Обнаружить такой мяч очень легко — он сам даст знать о себе.



Что такое «талента»?

Это простейший гимнастический снаряд, который получает все большее распространение. Он представляет собою диск из прочной пластмассы диаметром 27 сантиметров. Нижняя сторона диска выпуклая, а верхняя — плоская, рифленая, с бороздой шириною в один сантиметр. Упражняясь на «таленте», спортсмен развивает чувство ритма и ловкость. Приводим некоторые упражнения.

1. Вращение туловища вокруг вертикальной оси. 2. То же самое, но с одним усложнением — в борозду кладут металлический шарик от подшипника и, изменяя при вращении центр тяжести тела, заставляют шарик быстро бежать по борозде. 3. Такое же упражнение, как и первое, но выполняется в полуприседании. 4. То же самое, но спортсмен стоит на таленте не двумя ногами, а одной, попеременно меняя ногу. Специалисты рекомендуют и дозировку для этих упражнений: каждое нужно делать 20—30 секунд или, если считать обороты, 15—30. Общая продолжительность всех упражнений пять — десять минут.

Вчера — стадион, сегодня — музей

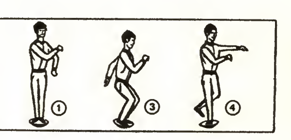
С июля позапрошлого года известный английский стадион «Уэмбли», построенный в стиле ампир, стал музеем. Он причислен к объектам, подлежащим охране как памятники архитектуры. Отныне для многочисленных любителей футбола здесь будут демонстрироваться всевозможные реликвии, связанные каким-либо образом с кожаным мячом.

Коньки с нагревателем

Скольжение коньков возможно благодаря возникновению тонкого слоя воды между сталью и льдом. Оптимальная температура для скольжения от пяти до пятнадцати градусов ниже нуля. При более теплой погоде «смазка» слишком велика, а при более холодной — недостаточна. Принимая во внимание это обстоятельство, одна американская фирма выпустила коньки с нагревателем, автоматически регулирующимся в зависимости от температуры воздуха.

«Фиат» — для лыжников

Разработка спортивного оборудования становится все труднее и сложнее. Борьба за рекорды вовлекла в эту деятельность научно-исследовательские центры. Так, итальянский концерн «Фиат» проводит аэродинамические испытания новых костюмов для лыжников. Существует мнение, что их нужно делать из воздухонепроницаемой ткани. Однако новые исследования показали, что гораздо удобнее ткани, которые пропускают воздух.



Телевизор вместо корта

«Понг» — так называется новая электронная игра, отдаленно напоминающая теннис. Американские ученые создали ее, чтобы проверить возможности одного из видов дисплея — экрана для ввода информации на ЭВМ. Однако «понг» быстро вышел из стен лаборатории и уже успел стать чрезвычайно популярным в стране.

В чем же суть игры? Перед вами экран, разделенный на две части. При нажатии кнопки «начало игры» на зеленом фоне экрана появляется световое пятно — условный мячик. Роль ракеток выполняют два рычага, манипуляции которыми способны активизировать или, наоборот, задерживать перелет «мячика» с одной части экрана на другую. Понятно, что «мячик» летает тут значительно медленнее, чем на корте. Если он все же коснется правого или левого края экрана, то на табло вспыхивают цифры, показывающие счет. При ударе «ракетки» о «мячик» электронный блок вырабатывает звук «понг», который усиливает впечатление от игры. Научиться играть в «понг» могут даже дети.



На гору — с парашютом

Дитер Щразила, химик из западногерманского города Фрейбурга, изобрел новый вид спорта — скольжение по горному склону снизу наверх на лыжах и с парашютом в роли движителя. При хорошем ветре Щразила развивает скорость до 80 километров в час, меняя направление движения благодаря умелому обращению с парашютными стропами.

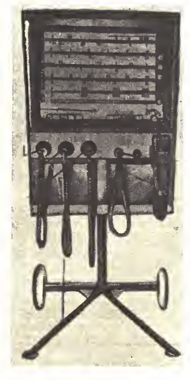
Венгрия: новости науки и техники

Геологический бутерброд

Уникальное горнопромышленное предприятие будет скоро создано в восточной части Венгрии. Это первый в мире рудник, в котором будут добывать одновременно два вида полезных ископаемых: каменный уголь и бокситы. Рудные и угольные пласты расположены один под другим, и, чтобы осуществить параллельное извлечение их на поверхность, будет применена специальная технология и машины. Недалеко от рудника строится комбинат, который будет получать алюминий из бокситов, используя энергию угля.

Автомобильный доктор

Так специалисты в шутку называют новое переносное испытательное устройство для автомобилей, выпускаемое будапештским заводом «Электроника». Оно предназначено для гаражей, бензоколонок, станций обслуживания, мотелей — словом, для всех тех мест, где обязаны установить диагноз «заболевания» автомобиля. С помощью этого устройства можно проверить все системы автомобиля — от давления в шинах и электрооборудования до регулирования карбюратора и состава отработанных газов.



Полезное тепло от вредных запахов

В наше время красят все — детали спутников и пишущих машинок, тракторов и телевизоров, автомобилей и фотоаппаратов. И не секрет, что это связано с загрязнением окружающей среды, а внедрение очистных установок повышает себестоимость продукции. Тем важнее искать технические решения, при которых очистное оборудование не только экономично, но и дает дополнительные выгоды.

На будапештском предприятии «Хафе», выпускающем разнообразные автоматизированные установки по окраске изделий машиностроения, разработано оригинальное устройство, которое надежно очищает воздух от частиц пигментов и растворителей. Вредные вещества уничтожаются термическим дожиганием. Для этого в закрытом кожухе туннельного типа устанавливают мощную горелку, работающую на природном газе. Температура воздуха достигает там 700 градусов Цельсия. Она-то и обеспечивает полное сгорание паров растворителей. Тепловая энергия, выделенная при этом, тоже не пропадает зря. В кожухе можно подогревать воздух и направлять его в сушильные камеры. Можно также подогревать воду и получать пар для различных производственных нужд и систем центрального отопления. Во всех случаях экономия очевидна.

Гибкие трубы

Обычно вентиляционные трубы, устанавливаемые в шахтах и рудниках,— металлические. Однако прокладывать их в вертикальных каналах и на поворотах довольно трудно. Кроме того, они ржавеют и часто требуют замены. Будапештский завод «Таурус» начал выпускать трубы из полиамидной ткани, пропитанной невоспламеняющимся силиконовым составом, который одновременно предохраняет и от накопления статического электричества. Эти гибкие трубы диаметром до 60 сантиметров армированы стальной спиралью. Они монтируются гораздо быстрее металлических, в несколько раз прочнее их и дешевле.

Магнит в желудке

Случается, что корова вместе с кормом проглатывает кусочек железа, гвоздик или проволочку. Чтобы спасти животное от гибели, венгерские ученые предложили воспользоваться магнитом. Маленький круглый магнит толщиною 6 миллиметров и диаметром 15 миллиметров помещают в пластмассовую оболочку и бросают в кормушку. Попав в желудок коровы, магнит притягивает к себе гвоздики и другие «железки», и они до конца жизни остаются в желудке коровы, не причиняя ей вреда.

Сырая картошка — это вкусно!

Разумеется, речь идет не о любой картошке, а лишь о том сорте, который выведен недавно агрономической станцией на берегу Балатона. Венгерским селекционерам потребовалось на это почти 20 лет. И вот результат: в клубнях этой картошки крахмала не так уж много, но зато много белка, причем по питательности она почти не уступает телятине, а по вкусу напоминает цветную капусту. Картофель, который не надо варить или жарить, в первую очередь поступит в санатории на берегах озера.

Как разрезать семена!

Агрономам, селекционерам, лаборантам, генетикам и многим другим специалистам нередко бывает необходимо разрезать семена различных растений. По поперечному разрезу можно определить количество протеина, водопоглощающую способность и многие другие характеристики зерна. Однако резать вручную трудно и утомительно. Венгерское объединение «Лабор-мим» предлагает механическое приспособление с миниатюрным резцом. Одним движением резца можно разделить точно пополам 100 зерен. Сменяемые металлические пластинки позволяют обрабатывать любые зерна — от маковых до кукурузных.

Белок из травы

Венгерские инженеры Янош Холо и Леел Кох изобрели агрегат, который из люцерны, листьев кукурузы и травы производит чистый белок. Эксперты признали новый метод рациональным, так как он дает возможность получать пищевой белок даже из листьев деревьев, полевых сорняков, ботвы убранных корнеплодов. В отзывах экспертов говорится, что значение этого метода, получившего название «Вепекс», можно сравнить с появлением атомных электростанций в современной энергетике. Ведь теперь с одного гектара посева трав можно получить три тонны высококалорийного белка — в шесть раз больше, чем из собранных зерен пшеницы.

В чем же суть «Вепекса»? Сперва собранные листья прессуют в плоские брикеты, затем из них выжимают сок. Из жидкости путем коагуляции выделяют чистый белок, который остается лишь подсушить. Он превышает по питательности фасоль и содержит гораздо больше витаминов. Его можно использовать как корм для свиней, кур и коров. Но лабораторные опыты показали, что белок из листьев травы вполне пригоден и для кондитерской промышленности. Кроме того, он повышает качество многих мясных блюд, переводя их в класс диетических. Сейчас готов уже проект промышленной установки, способной перерабатывать на белок 50 тонн зеленой массы в час.

На смену ДДТ

Венгерские химики создали новый вид инсектицида, который абсолютно безвреден для человека и животных, не загрязняет окружающую среду, не имеет запаха и прекрасно защищает сельскохозяйственные культуры от вредных насекомых.

Основа инсектицида, синтетический пиретрин,— вещество, которое практически идентично естественному, растительному пиретрину.

Выделяя из растений естественный пиретрин, ученые обратили внимание на его способность уничтожать вредных насекомых. Но в растениях пиретрин содержится в ничтожных количествах, поэтому специалисты решили попытаться искусственно синтезировать это вещество.

Разработана уже технология производства синтетического пиретрина. Образцы инсектицида получили золотую медаль на международной выставке химической промышленности в Братиславе «Инхеба».

Карандашом — по стали

Карандаш, который предлагают венгерские специалисты, необычен — им можно рисовать не на бумаге, а на изделиях из стали, стекла, керамики или пластмассы. Основная часть вибрационного карандаша — игла из твердого сплава. Ее ход можно регулировать в зависимости от нужной глубины линии. Устройство питается энергией от бытовой электросети.

За рулем не спать!

Уже изобретено несколько сигнальных систем, которые не дают водителю уснуть за рулем и будят его, если он начнет клевать носом. Недавно в Венгрии появился новый прибор такого типа, как будто бы наиболее совершенный. Он посылает световые сигналы через неравномерные промежутки времени. Водитель, нажимая на специальную кнопку, подтверждает, что заметил сигнал. Если подтверждения не последует, в кабине раздается пронзительный вой сирены. Если и сигнал сирены не подействует, значит, с водителем что-то случилось. Тогда прибор начинает посылать на дорогу мигающие световые сигналы, чтобы предупредить встречные автомобили об опасности.

Волосы и инфаркт

Может ли человеческий волос служить своего рода сейсмографом при изучении больного сердца?

Интересное открытие было сделано в двух клиниках медицинского университета города Дебрецена. Анализируя химический состав волос, ученые выяснили, что они содержат сравнительно большое количество серы и кальция. Пробы волос брали как у здоровых людей, так и у больных, в том числе перенесших инфаркт миокарда. При этом ученые получили совершенно неожиданные результаты: точные измерения показали, что содержание кальция в волосах людей, перенесших инфаркт, снизилось до минимума. Если волосы здорового мужчины содержат в среднем 0,26 процента кальция, то у мужчин, перенесших инфаркт, только 0,09 процента.

Ученые не торопятся делать окончательные выводы из своего открытия. Но они надеются, что по изменению содержания кальция в волосах можно будет заблаговременно распознавать назревающий инфаркт.





Герой русских сказок Еруслан Лазаревич, изображенный на старом лубке (справа), как будто не похож на персонажей японских сказок. Но все же общего между сказками разных народов гораздо больше, чем отличий.

К. Чистов,
профессор,
доктор исторических наук

...Потому что добро побеждает

Японская сказка и русский читатель*

Не так давно я получил от профессора Тоши Озава вновь вышедший сборник японских сказок на немецком языке и предложение написать статью о том, как воспринимается японская сказка русским читателем. И почти тут же поехал отдыхать на один из балтийских курортов вместе с женой и четырехлетним внуком. Так как мне предстояли сразу три трудносовместимых дела — отдыхать, проводить время с внуком и готовиться к написанию статьи о японских сказках,— то естественно было объединить хоть какие-нибудь из этих занятий. Поэтому я взял с собой в дорогу, кроме немецкого, еще и русское издание японских сказок, чтобы читать их внуку.

Впрочем, это была не просто курортная импровизация. В лекциях о сказке, которые я читал последние годы студентам-филологам Ленинградского университета, обычно говорилось о ценности детских впечатлений для научного изучения сказки. Поэтому чтение внуку японских сказок постепенно превратилось в научный эксперимент. Цель этого эксперимента можно сформулировать так: поймет ли ребенок, привыкший к русским сказкам, сказки японские? Как он будет их понимать (если это произойдет)? В чем причина понимания? Что останется непонятным и что будет труднее всего объяснить?

Впрочем, сразу надо сказать, что эксперимент этот не мог отличаться необходимой чистотой: даже четырехлетний ребенок обычно слышит не только русские сказки. У нас издается много сказок не только народов СССР, но и зарубежных. Любая книга для детского чтения включает прозаические или стихотворные пересказы сказок русских и нерусских.

Остроту и успех эксперимента вместе с тем обеспечивало одно важное обстоятельство. Мой внук за каждой трапезой, а иногда и в другое время, когда у нас не было под рукой книги японских сказок, просил рассказывать сказки. Мои рассказы содержали главным образом переложения русских сказок и былин. Таким образом, чтение японских сказок происходило на фоне не только относительно давних, но и совсем свежих впечатлений от русской сказки.

Что же можно сказать о результатах эксперимента?

Пожалуй, самое главное заключается в том, что внук не столько узнавал сходные сюжеты, знакомые ему по русским сказкам, сколько воспринимал их построение как сказочное, обычное и правильное. Впрочем, это относилось не ко всем прочитанным сказкам (даже после моего фильтра). Но и это тоже интересно и, видимо, требует объяснения.

В отличие от ученых-фольклористов моему внуку, как и всякому читателю, не искушенному в научных абстракциях, совершенно не свойственно представление о сюжете (или типе) сказки, которое возникает, собственно говоря, только в процессе историко-сравнительного изучения. Так же как сказочники и их слушатели в народной среде, он воспринимает сюжет, то есть костяк сказки, как нечто неотделимое от ее плоти — героев и их поступков, культурно-бытовой и географической среды, в которой развивается сказочное действие. Поэтому, например, для него немецкая «Фрау Холле» и русская «Морозко» — разные сказки. Разные потому, что ему не так важны социальные отношения, стимулирующие сюжет (мачеха, падчерица, родная дочь). Важнее события в их конкретной форме и последовательности.

Во «Фрау Холле» потеряно веретено, падчерица должна прыгнуть в колодец и оказывается на прекрасном лугу. Она вынимает хлеб из печи, трясет яблоню и взбивает перину. В конце концов она возвращается домой, осыпанная золотым дождем. В «Морозко» падчерица вынуждена в жестокий мороз идти в лес, она может замерзнуть в лесу, но обходится ласково с самим Морозко (персонифицированное воплощение русского мороза) и тоже вознагражденная возвращается домой.

Эти события могут быть одинаково оценены, так же как сходное поведение родной дочери в той и другой сказке: она корыстна, ленива, себялюбива, но воспринимаются они читателем или слушателем как разные, хотя фольклористы и обозначают их одним и тем же номером в своих указателях сказочных сюжетов. Совершенно так же, когда в репертуаре крупных сказочников мы встречаем сказки со сходными сюжетами, можно быть уверенным, что это сходство самим исполнителем и его аудиторией не замечается.

То же самое происходит, когда с японскими сказками знакомится читатель (или слушатель), привыкший к русской сказочной традиции. Так, русский ребенок не может воспринимать русскую сказку «Морозко», о

* Печатается с сокращениями. Полностью под названием «Японская сказка и русский читатель» статья опубликована в журнале «Советская этнография», 1978 год, № 3.



которой только что говорилось, и япоискую сказку «Воробей с отрезаиными языком» как похожие, хотя фольклорист, несомиеино, иайдет в ннх миого общего. При всем разлнчии завязок в обеих сказках, происходнт иечто еслн и не одииаковое, то безусловно в сюжетиом смысле равноцениое. В японской сказке испытываются иравствеииые качества старнка и старухи, подобио тому как зто пронсходило с падчернцей н родной дочерью в русской и немецкой сказках. Одиако происходит зто ие в лесу и ие в ином мнре по ту сторону колодца, а в стране улетевшего от иих воробья. Старуха так же корыстиа и зла, как дочь мачехн, но ее качества реализуются в другой серин взаимосвязанных поступков: она отрезает язык воробью, ие цеинт его гостеприимства, требует от иего подарка, выбирает от жадиости «тяжелую корзину», в которой оказываются «разиые чудовнща и гады». Вот почему зто другая сказка.

Прн безусловном сходстве многих сюжетов с фольклорнстнческой точки зреиия (ииаче иевозможио было бы составить указатель тнпов япоиских сказок, пользуясь европейской системой А. Аарие, как зто удалось сделать К. Секи н Х. Икеда), с точкн зрения русского н, вероятио, шире — европейского читателя, зто всегда **другие сказки.**

Как нн страино, зта закономериость действует даже в тех случаях, когда в япоиских сказках обиаруживаются мотивы, весьма близкие к русским. Кроме уже упомииавшихся ситуаций, связанных с мачехой и падчерицей, русский читатель (или слушатель, даже такого возраста, как мой виук) легко признает зиакомым иачало сказки, в котором говорится о том, что у героев долго не было детей, или другое начало, построеииое иа запрете что-то открывать (дверь, коробку, ларец и т. д.), или, иакоиец, сказку, иачииающуюся с раздела иаследства умирающего отца, и т. д. Ои встретит здесь зиакомые персоиажи: птицу-супругу (правда, не лебедя, а журавлиху), трех братьев, прииецессу, которую иужно рассмешить. Герон, как н в русской сказке, обретают способиость поиимать птнчнй язык илн, попав в ниой мир, переживают тысячу лет как одиу минуту.

И все-таки зто **другие сказки.** Европейского чнтателя удпвит встречеииый по дороге бамбук, который, так же как тыква, предупреждает об опасиости. Чудовище живет в таииственном омуте. В омуте плавает «красиый столик с тремя красиыми чашкамн». Это так же удпвительио и зкзотично, как всепроиикающне лнсичкн в другнх японскнх сказках н как уж совсем иевиданные в европейскнх сказках обезьяиа, краб, медуза, барсук, рнсовые н просяные лепешкн вместо хлеба, ступка для рнса вместо скатертн-самобранкн, вераида, построеииая для того, чтобы любоваться луиой, иаконец, способиость не только героннь (как, иапример, в русской сказке «Аленький цветочек»), но и героев любоваться цветком, к тому же в специальиом домике для любования цветами, н многое другое, связаниое со средой, традицией, бытом.

В сказке «Ураснмо Таро» черепаха, спасениая героем, хочет из благодариости доставить его во дворец бога морей дракона. Герой садится на черепаху и отправляется в путь. Далее следует описаиие дворца н великолепного сада, в котором одиовремеиио господствуют весна, лето, осень и зима. Читая об зтом, я заметил, что внука совсем ие нитересуют зтн описания н он ждет чего-то другого. Я решился спроснть его:

— О чем ты задумался?

— Когда же он будет с ним сражаться?

— С кем?

— С дракоиом!

Тут я вспомиил, что дракои в русской сказке — злое и враждебиое существо, с которым сражается н которого неизменио и нензбежио побеждает герой. Поэтому дракон в роли русского морского царя ему непоиятеи.

Ожидаине сражения с дракоиом помешало н восприятию финала сказки («тысяча лет за одиу мииуту»), который сам по себе переклнкается с русской традицней. Ему было всетакн непоиятио, почему герой ие сразился с дракоиом и ие жеиился в коице концов на его прекрасной дочери, которая тут же упоминается. Это было бы так похоже на русскую былиму о Садко в подводиом царстве.

Прнмерио то же самое произошло при чтении сказки «Медуза и обезьяиа». Здесь опять речь шла о мириых взанмоотношеииях с драконом. Более того, все повествование велось с точкн зреиия обитателей подводного царства. У дракона заболевает жеиа. Ее спастн можно только печеиью живой обезьяны. Добыть ее поручется иеудачнице-медузе.

Все дальиейшее не представляло особенной трудности для поиимаиия — н глупость медузы, и хитрость обезьяны, и гиев дракоиа, и иаказаине медузы. Не так уж удивительиы н животиые, действующие в зтой сказке: если медузы и не встречаются в русской сказке, то мы видели их каждый деиь иа пляже, а обезьян виук видел уже ие один раз в зоопарке, так же как волка, зайца, медведя и других «русских» животиых (ему еще иеизвестно, что обезьяиы в отлнчие от иих ие водятся в русских лесах!)

Зиачительио трудиее (особенио ребеику) заметить (ибо зто требует систематического иакоплеиия иаблюдеиий и их сравнительиого аиализа) такую характериую с европейской точки зреиия черту япоиских сказок, как обилие и легкость траисформаций, чередование аитропоморфиого и зооморфиого облика персоиажей (главиым образом отрицательиых).

Каждый фольклорист зиает, что зто свидетельствует об архаической осиове японской сказки, о том, что оиа, видимо, сформировалась как сказка на архаической мировоззреической основе в пору развитого тотемистического сознаиия, которое ие дифференцнровало животиое и человеческое иачало, допускало, что одиа нпостась (животная) может быть прямым продолжеиием второй (человеческой) и иаоборот. Одиако обычиому чнтателю все зто ие столь уж заметно. В любой европейской сказке, в том чнсле и в русской, мы встречаемся со сказочиыми превращеннями. Их меньше, и оии обычно связаиы с особым умеиием или учебой у колдуиа, оии ие столь обычны, ио важно, что оии и в русской сказке допустимы и встречаются, оцеииваются как возможные для той особой действительиости, которую создает сказка. И все же для япоиского чнтателя онн, так сказать, обыдеинее.

Сказанное особенио заметио иа прнмере столь популярных в японскнх сказках лнсичек, о которых уже упомниалось. Оин вездесущн, хнтры, злоказненны н обладают умеиием превращаться незамедлнтельно в кого угодно — в хромого старнчка, в жеинха, в котел для варки пищн, в коия, в красавицу, в невестку с ребенком на руках, в жреца из храма. Русскому, как и вообще европейскому чнтателю, хорошо известен образ лисицы (или лиса) — хитрого зверя, пройдохн, обмаиывающего волка-дурия н добродушного медведя, способиого потягаться даже с человеком — в зиачительиой мере очеловечеииый образ басеииой лнсы, иакоиец, образ Лнса-Реиара, героя шуточиого зпоса, сыгравшего значительную роль в формированни европейского плутовского ромаиа. Лнсица (лис) иаделяется человеческой хнтростью, но остается животиым, зверем; оиа умеет прикидываться, принимать различные обличья, но всетаки не превращается, как лнсичка в япоиской сказке, в человека.

И наконец еще одна черта, которая заставляет нас воспрннимать япоискую сказку как зиакомую и в то же время иезиакомую. Так же как в русских сказках (н в сказках миогих иародов мира), в япоиских мы постоянно встречаемся с «чудесиыми предметами». Герой, который обладает ими, начииает творить чудеса или, по крайией мере, при их помощи компенснрует свою действительиую или мнимую социальиую иеполноцеиность, уииженость. Бедный брат стаиовится богатым, младшнй побеждает старшего и т. д. Однако в японских сказках один и тот же предмет может приносить доброму добро, а злому — зло. С русской точкн зреиия «чудесиые предметы» японской сказкн ведут себя как разумные существа, возиаграждающие или наказывающие людей соответствеино их поведению. Видимо, подобиая черта япоиской сказкн формировалась на фоие определеииой традицни (доброму все во благо, злому все во зло). Впрочем, здесь я сиова вторгаюсь в сферу япоиоведения, мне слишком мало знакомую, чтобы рассуждать столь простраиио.

Вторая закономериость восприятия русским читателем японской сказки (как следовало зто из иашних чтений с виуком) заключается в том, что хотя зто совсем **другие**, не похожие иа русские сказки, воспринимаются они все-таки, безусловио, как сказки, то есть как рассказы, построеиные по закоиам сказочного повествоваиия.

Следовательио, страиность, иеизвестиость каких-то бытовых реалий, иесходиость культуриых традиций ие создают еще иепреодолнмых препятствнй при восприятни сказки. Для современиого взрослого человека сказка всегда зкзотична, даже если зто сказка своего иарода. Потому что в конечиом счете каждый текст сказкн (я имею в виду подлиииую сказку, а ие литературиые обработки) связаи с весьма определеииой и коикретиой соцнальиой н локальиой группой, ее диалектом, уровнем созиаиия, структурой сознания, зстетическимн вкусами, зтот текст приицнпиальио предназиачеи «для своих». Мир сказки должеи быть ие похож иа обыдеииый окружающий иас мир, ииаче зто не сказка. Ои живет по своим закоиам и требует доверня к ним. Слушать сказку—зто зиачит отдать себя иа волю сказкн, подчиииться ее закоиам, довериться ее вымыслу. Имеиио позтому ребеиок, еще ие вполие иаучившийся дифференцнровать сказку и действнтельиость, умеет слушать сказку лучше всякого взрослого. Имеиио поэтому во всех страиах мира — н в тех, где фольклор жив и интенсивио фуикциоиирует, и в тех, где он перекочевал в кннги, в киифильмы и иа сцеиу,—ои остается иеизмеииым достояиием детской аудиторин н первым, самым раиинм и вместе с тем самым вериым и мощным способом приобщеиия детей к культуре—и общечеловеческой, и иациоиальиой.

Различие лнш в том, что для детей действнтельность так же зкзотнчна, как сказка. Для иих **другая** (чужая) сказка—зто только повышеиие степеии зкзотичиостн. Именно этим, иа мой взгляд, объясняется постоянный нитерес европейского чнтателя (в том чнсле н русского) всех возрастов к «восточной» сказке—арабской, персндской, ннднйской, китайской, корейской, японской. Вместе с

тем это напряжение, помогающее преодолевать психологический барьер, о котором я говорил, имеет определенный предел. Вероятно, поэтому менее популярны у европейских читателей сказки африканских народов (имеются в виду сказки народов южнее Сахары), чрезвычайно интересующие специалистов. Примерно то же самое можно сказать о сказках аборигенных народов Сибири. И те, и другие слишком экзотичны и подчас даже с трудом воспринимаются как сказки. Японские же сказки, как мы уже говорили, воспринимаются русским читателем именно как сказки. С чем же это связано?

Современное сказковедение считает важнейшим жанровым признаком волшебной сказки определенный тип построения сюжета, охарактеризованный В. Я. Проппом в известной книге «Морфология сказки». Однако приходится признать, что для читателя это не самое главное.

Думаю, что главное тут для читателя в конечном счете—все-таки в удивительном сходстве нравственной концепции японской и русской сказок. Конечно, не только японской и русской! В такой же степени и сказок большинства других народов, по крайней мере тех, у которых сказка приобрела законченные, классические формы.

Не будем сейчас рассуждать о том, в какой мере гуманистическая концепция сказки отражала действительность или противостояла ей, может быть, и дополняла ее. У каждого народа своя история, своя судьба, свои обычаи и традиции. Замечательно то, что, перекрывая все отличия и особенности, у многих народов существовала единая по своей природе и человеческим качествам концепция нравственной ценности активного добра, помощи слабому, взаимопомощи, сострадания, признания красоты добра, его подлинности и, с другой стороны, бесчеловечности зла, его уродливости, деформирующего воздействия его на человека. Характерно, что качества отрицательного персонажа примерно одинаковы — корыстолюбие, душевная черствость, злокозненность, завистливость, презрение к бедным и младшим и т. п.

Хорошо известно и давно общепризнано, что поэтика сказки—поэтика вознаграждения добра и наказания зла. Это основная движущая пружина сказочного повествования, основной закон построения сказочного сюжета, смысл существования сказки.

Сказка не знает сомнений в добре, поисков добра как истины, социальной относительности добра, не признает ни биологической, ни социальной фатальности зла, ни концепции противоречивого сочетания любви и ненависти, столь развитых в европейском психологическом романе и социальной психологии XIX—XX веков. Сказка не роман, она не терпит усложнений и строится только на основных фундаментальных представлениях о добре и зле. Ее эстетика пронизана однозначным этическим началом. Поведение ее героев определяется социальными ролями, которые заданы изначально, по традиции. В сказке нет смены ролей, примеривания «своих» и «чужих» ролей и масок. Сказочного героя могут принимать не за того, каков он есть на самом деле, но он сам ведет себя всегда одинаково. Человека недооценивают по внешним «низким» признакам (младший, бедный, некрасивый, бедно одетый), его «высокая» суть обнаруживается в процессе развития действия. В этом смысле сказка не примитив, а традиционное, стереотипное обобщение основного и важнейшего.

Вернувшись из отпуска, мы с внуком пошли на японский мультфильм «Корабль-призрак», наполненный ужасами. Внук был явно подавлен ими, но через некоторое время вдруг спросил;

— Это сказка, правда?

— Конечно сказка...

— Ну, тогда все должно хорошо кончиться!

Это значит, что в нравственной концепции сказки у него не было никаких сомнений.

Разумеется, человек XX века не может ограничиться сказкой. Но опасно было бы утратить традиции сказки, как опасно было бы утратить способность питаться хлебом. Речь, разумеется, идет не о стилистических традициях, не о композиции, сюжете, образной системе, а именно о нравственной концепции сказки.

На мой взгляд, именно это концептуальное сходство (или, может быть, лучше—родственность) сказок разных народов и обеспечивает возможность преодоления психологических, языковых и культурно-исторических барьеров при восприятии сказок другого народа, в том числе и при восприятии японской сказки русским читателем. Именно этим сходством, с другой стороны, объясняется замечательный парадокс—интернациональная ценность каждой сказочной традиции, несмотря на ее глубочайшую связь со своей этнической традицией и своей этнокультурной ситуацией.

Характерно, что мой внук в те же дни, когда мы читали японские сказки и рассказывали русские, делал попытки выяснить различие сказки и были, то есть рассказов о сказочных и о действительных событиях. Его просьбы рассказать сказку перемежались желанием послушать мой рассказ о том, как я летал самолетом в Тбилиси, ехал поездом через Карпаты в Прагу, как я был маленьким, какая у нас тогда была собачка и т. д. Отделить одно от другого вполне надежно ему далеко не всегда удавалось, так как пределы возможного в действительности ему еще не были вполне известны. Наблюдая за ним, я пришел к выводу, что сказкой он признает, как это ни странно покажется фольклористу, не то повествование, в котором действие преодолевает пределы реального возможного, а то, которое строится по законам преодоления зла и вознаграждения добра или, иначе (и, может быть, точнее), которое не останавливается на полдороге, как это часто бывает в жизни, а доводится до необходимого «доброго конца».

Однажды, попросив рассказать ему сказку, внук вдруг спросил:

— А женщины там будут?

— Какие женщины?—не сразу понял я.

— Ну, там... принцессы, царевны...

— Наверное, будут. А что?

— Так ведь без женщин некрасиво!— очень уверенно сказал он.

Дело, разумеется, не в том, что в четырехлетнем мальчике готов был проснуться маленький джентльмен. Важно то, что он постигал эстетику сказки. Герой должен поступить благородно. Лучше всего (красивей всего!), если женщина окажется в беде и он спасет ее. Но можно помочь и любому другому существу, попавшему в беду, в русской сказке — лебедю, орлу, волку, медведю, зайцу, в японской — черепахе, обезьяне, крабу, вьюну. И такая отзывчивость должна быть вознаграждена. Поэтому, когда мы читали сказку «Верные друзья», в которой мачеха хочет извести падчерицу и посылает ее в горы к домику для любования цветами за прекрасным цветком, растущим в омуте у этого домика, он испытывал явное удовольствие от того, что вьюн и обезьяна, которым в свое время помогла девочка, спасли ее от гибели. Потом мачеха задумала отравить падчерицу, подложив яду в пирожок-мандзю. Однако и на этот раз дело кончилось тем, что падчерица была осыпана золотыми монетами. Мачехе, конечно, тоже захотелось золотых денег, она съела отравленный пирожок и умерла. Тут мой внук не выдержал и с радостью воскликнул: «Вот как хорошо!»

Итак, нравственная концепция японской сказки была воспринята моим внуком как своя. Я уверен в том, что любой японский ребенок так же воспримет русскую сказку: она, вероятно, тоже должна ему показаться более экзотичной (другой), чем своя, японская сказка, но он признает ее все-таки сказкой, так как она заряжена той же (своей) нравственной концепцией. Если подобные наблюдения кем-нибудь уже велись, очень хотелось бы знать, верна ли моя догадка. ●



ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

Начинается «бетоноэкзотика»

Слово «железобетон» настолько прочно вошло в строительную практику, что (да простится каламбур!) вышло за ее пределы и стало вообще синонимом прочности и надежности. Но, увы, не синонимом дешевизны и общедоступности. Арматурная сталь, которая идет на это дело, «влетает в копеечку», особенно, если металл приходится покупать и привозить издалека.

А в Панаме, скажем, своей металлургической промышленности практически нет. Тогда местные специалисты бросили взгляд на... заросли бамбука. Раньше бамбук шел на экспорт — из него делали лыжные палки да шесты для прыжков в высоту, но в век дюраля, фибергласа, других сплавов и синтетики спрос на него упал. Местные жители, конечно, использовали бамбук в строительстве, но в таком, которое современной жилищной проблемы не решает.

Тогда-то и возникла мысль заменить бамбуком сталь. Отчего бы не армировать им бетон, ведь это растение исключительно прочное на разрыв? Первая трудность состояла в том, что бамбук от влаги легко разбухает, а потом, подсохнув, садится. Так в бетонной плите непременно возникли бы «слабины». Однако выяснилось, что стоит пропитать растение расплавленной серой, как оно становится водонепроницаемым и «усадкоупорным».

Затем встала другая проблема. Бамбуковый ствол гладок, и это так приятно на глаз и на ощупь. Однако для строительства это порок: гладкая поверхность не хочет прочно схватываться бетоном. Опять «слабина». Эксперименты с пескоструйным аппаратом доказали, что, зачистив ствол потоком песчинок, нанеся на него плотную и достаточно глубокую рябь, можно избавиться от этого красивого недостатка. Да и жидкую серу «рябой» бамбук будет впитывать охотнее. Бамбук ведь трава. Нечасто мы вспоминаем об этом, глядя на его ствол — коленчатый, гладкий, прочный, попрочнее иного дерева. И растет он со скоростью, на которую ни одно дерево не способно. А заросли образует такие, в которых любые деревья задохнулись бы. Так что страны с влажным субтропическим и тропическим климатом без бамбука не остаются.

Строительство домов из бамбукобетона едва началось, а на очереди уже другой строительный материал. Сахарным тростником и рисом природа тоже Панаму не обидела. Отходы переработки тростника и шелуха, остающаяся после обмолота риса, считаются здесь отбросами. Нельзя ли и их приспособить к строительному делу? Когда это «бесплатное приложение» сжигали, оставалась зола, на 80—90 процентов состоящая из химически активного кремнезема. А кремнезем известен как связующий материал. Если его смешивать с известью, получается цемент, ничем не уступающий любому другому.

Итак, дом из травы, пускай даже не из одной травы, но возведенный на ее основе,— дело вполне решенное.



М. Черкасова

Благоговение к лесу

«Ах, кабы взять у коршуна крылья...»— вырвалось у «железного Стэнли», совершавшего свое беспримерное по тем временам (восьмидесятые годы прошлого столетия) второе, и последнее, трансафриканское путешествие, длившееся, как и первое, 2 года и 9 месяцев. Большую часть времени из этих 33 месяцев Стэнли провел, по его словам, ползая в лесном сумраке на шестьдесят метров ниже дневного светила. Надо думать, с какой завистью взирал он при этом на свободно парящих над лесом птиц...

Нами в этой поездке сплошь и рядом владели чувства прямо противоположные: мы страстно завидовали как раз тем, кто ползает, потому что слишком уж часто наблюдали землю даже со сверхптичьего полета. И временами это было ужасно обидно, в особенности когда дело касалось леса. С какой жадностью вглядывались мы через толстое стекло иллюминатора туда, вниз, где в просветах между облаками — а над дождевыми тропическими лесами они висят почти всегда — тянулся синим плюшевым ковром Великий лес Конго, таинственный и недоступный. За эти три недели мы трижды пересекли его с востока на запад и обратно по маршруту Гома—Киншаса (по дороге на ассамблею и во время поездки на экскурсию — обратно мы летели другим путем). Это около тысячи километров в одну сторону, полтора часа полета, тогда как ползавший в лесном сумраке Стэнли потратил на преодоление этого пути многие месяцы, даже годы.

И все же судьба нежданно сжалилась над нами, подарив не предусмотренную никакими программами посадку в самом центре Великого леса, позволившую увидеть его при значительно большем увеличении. В тот день нам предстоял совсем небольшой — подняться и опуститься — перелет из Гомы, маленького аэропортика у северной оконечности озера Киву, в Букаву, городок у южной его оконечности, откуда намечена была экскурсия в национальный парк Кахузи-Бьегу, где живут горные гориллы. И вот, уже в аэропорту, наш гид исчез. Когда же наконец его удалось извлечь из буфета, оказалось, что последний самолет на Букаву ушел.

В итоге последовавшего затем бурного объяснения выяснилось, что еще один самолет все-таки есть, однако, прежде чем сесть в Букаву, он летит в Кинду — крюк в общей сложности километров на восемьсот. Признаться, изрядно намаявшись в ожидании самолета, мы не сразу поняли выпавшую на нашу долю удачу и даже несколько приуныли от такой перспективы. Но тут появился летчик — энергичный, подтянутый голландец — и, выслушав нашу историю, широко улыбнулся:

— Господа будут довольны путешествием, а даму я беру в кабину.

Это был один из тех случаев, когда я горячо благословила свою принадлежность к женскому роду. Летучий голландец — так мы единодушно назвали про себя нашего летчика — был верен своему слову. У него оказался маленький самолет вроде нашего «ЯК-40», на котором он мог лететь, едва не касаясь верхушек деревьев. Поднявшись, он дал над Киву широкий круг, и все перипетии этого утра тотчас забылись.

Сияющей голубизной плеснули в глаза чистые воды озера, оправленные в причудливое кружево гористых берегов с бесчисленными уютными бухточками. Резные фонтаны пальм, роскошные купы деревьев такой яркой, сочной зелени, какая бывает у нас только очень короткое время в начале лета, и среди зелени — разноцветными мазками кроны тюльпанных деревьев, усаженные огромными алыми бабочками цветов, призрачные облачка голубых деревьев джокаранд и еще что-то белое, розовое, желтое. И тревожной нотой в эту безмятежную благодать врываются ясно различимые с высоты черные плеши — застывшие лавовые поля и потоки.

Над озером безраздельно властвуют вулканы.

Прежде я никак не могла себе представить, как это люди могут жить в непосредственной близости от готового в любой момент взорваться вулкана. А после Киву поняла — что же делать, если со всех других сторон тут натуральный рай. В особенности после выжженных солнцем и палами окрестностей Киншасы, таких убогих в сухой сезон. На Киву же сухого сезона нет — тут всегда в меру влажно и тепло, именно тепло, а не жарко, озеро лежит на высоте полутора километров над уровнем моря.

Почвы — какие тут почвы! Как бы в плату за те беды, что приносят людям, вулканы дарят им самое драгоценное, что только бывает в Африке,— плодороднейшие земли, на которых круглый год обильно плодоносит все мыслимое из растительного царства.

Но вот остались позади кофейные плантации с аккуратными рядками деревьев и рассыпанные по склонам вулканов веселые стайки бамбуковых хижин в окружении банановых рощ. От Киву наш путь лежит почти прямо на запад, с небольшим отклонением к югу. Перевалив через скалистые горы Митумба, образующие западный борт рифта, мы оказались над обширнейшей низменностью бассейна Конго — к ней и приурочен Великий лес, та его часть, что зовется лес Маньема.

Здесь требуется небольшая оговорка: под тропическими понимают все те леса, которые растут в областях Земли с жарким климатом, то есть в полосе между 35° северной и южной широты. Они занимают около 1/5 части суши, составляя от всех



1

* Очерк третий. Первые два — в «Знание — сила», № 11 и 12 за 1978 год.

лесов мира около половины (данные тут достаточно противоречивы). При этом тропические леса очень разные — полулистопадные, муссонные, дождевые и т. д.— в зависимости от условий произрастания. Но максимальным, что ли, выражением богатства, мощи и всех прочих особенностей тропических лесов являются леса дождевые, приуроченные к влажным тропическим низменностям, прежде всего к бассейнам Конго и Амазонки. И хотя относительная доля их не так велика (примерно 1/4 всех тропических лесов), по своему значению для биосферы они, безусловно, выходят на первое место. В своей статье я и пишу прежде всего о дождевых тропических лесах.

Благодаря открывающемуся из кабины обзору он предстал передо мной во всем своем впечатляющем размахе: от горизонта до горизонта сплошной волнистый полог крон, по которому, кажется, можно свободно идти пешком, столь он осязаемо плотен. Тут и там возвышаются вершины лесных великанов, раскинувшиеся в форме огромных зонтиков — столь характерное для тропических растений приспособление для улавливания солнечных лучей. Иногда вершины словно охвачены багряным пламенем, совсем как наши деревья в октябре. Только такая окраска свойственна тут вовсе не отмирающей листве, а, напротив, распускающейся, потом листья становятся нормального зеленого цвета.

Летучий голландец развернул карту, и змеящиеся на бумаге ниточки воплотились в живые реки и речки, но не отливающие серебром, как у нас, а желтые, стиснутые среди стен подступающего к самой воде леса. Их было великое множество, совсем узеньких и пошире, рожденных под сводами тропического леса и несущих свои воды в великую реку Конго. И в который уже раз ощутила я на себе, что леса эти действительно дождевые. Как и положено во вторую половину дня, облака начали сгущаться с угрожающей быстротой, и самолет резко взмыл вверх.

Высота, с которой увидели мы тогда Великий лес Конго, и стала тем минимальным расстоянием, на какое к нему удалось приблизиться за всю поездку,— всюду, где мы ступали на землю, он давно уже не сохранился. И хотя уже на другой день мы продирались по лесной чащобе по следам горилл в Кахузи-Бьега, а перед тем любовались роскошной тропической растительностью на берегу водопада Ручура, это было уже совсем, совсем другое.

Как пишет Ричардс, крупнейший знаток тропических лесов, в своей превосходной монографии, «...большинство людей, непосредственно не знакомых с тропической растительностью, составляют представление о ней по описаниям путешественников, к сожалению, часто предвзятым или преувеличенным, а то и совершенно неверным. Дело в том, что очень часто путешественники наблюдают то буйство растительности, которое действительно можно наблюдать по берегам рек, где они обычно путешествуют, а это далеко не то же самое, что растительность в глубине лесного массива. Лишь немногим авторам удается устоять перед искушением расцветить свою рукопись «блестящими пассажами», и большинство в потоке превосходных степеней теряют представление о реальности». Признаться, и в моем дневнике не обошлось без таких пассажей, и, чтобы не уподобиться некоторым авторам, я обращаюсь здесь к авторитетам людей, в самом деле знающих тропический лес.

Так каков же он изнутри и чем отличается от привычных нам лесов умеренных широт?

Из известных мне описаний тропических лесов лучшие, на мой взгляд, принадлежат Стэнли — они очень точны и в то же время одухотворенны. Вот, к примеру: «...когда мне удавалось несколько отдалиться от лагеря, уйти в сторону так, чтобы даже не слышать людских голосов, и если можно было позабыть о гнетущих заботах и неудобствах, составляющих главную часть моего существования, так и врывалось в душу благоговение к лесу (разрядка моя.— М. Ч.). Голос мой звучал торжественно, отдаваясь глухими перекатами, как под сводами собора. Я ощущал тогда нечто очень странное, почти сверхъестественное: отсутствие солнца, вечный сумрак, неподвижная тишина окружающего производили впечатление глубочайшей уединенности, отчуждения, которое заставляло озираться по сторонам и спрашивать себя, не сон ли это. Стоишь как бы среди населения другого мира, оно живет растительной жизнью, а я человеческою. Но окружающие меня великаны до того громадны, безмолвны, величавы, а вместе с тем безучастны и суровы, что даже удивительно, как мы друг другу чужды, тогда как между нами все-таки много общего».

Итак, отсутствие солнца, вечный сумрак, неподвижная тишина окружающего... «В тропическом лесу темно даже днем, какая же мгла царит ночью! Что такое настоящая ночь, можно узнать только здесь, в тропическом лесу»,— считает Г. Бутце, еще один признанный специалист по этим лесам. И, вспоминая полог гигантских крон, сплошь занавешивающий землю, я не вижу тут преувеличения.

Абсолютные и безраздельные хозяева в тропическом лесу — деревья, и это — одна из главнейших его особенностей. Даже те растения, что в умеренной зоне известны как травы, приобретают тут характер и размеры настоящих деревьев, к древесным принадлежит и большинство лазящих растений. Разумеется, и наш лес не бывает без деревьев, однако помимо древесного полога в нем хорошо выражены яруса кустарников и одевающих землю мхов и трав, причем по количеству видов травянистые намного преобладают над древесными. В тропическом лесу кустарникам и травам уже не остается места, вернее, им не достается уже необходимого для жизни солнца, потому что лучи его оказываются перехваченными по дороге древесными кронами. Выжить на дне этого лесного колодца могут лишь самые нетребовательные к свету растения либо вовсе не нуждающиеся в свете паразиты.

В своем безудержном стремлении к солнцу папоротники и травы переселяются в тропическом лесу вверх, на стволы и ветви деревьев и, лишившись связи с землей, превращаются в эпифитов. Цепляясь за деревья всеми способами, рвется к свету и целая армия лазящих растений. Стволы лиан, перекрученные самым замысловатым образом, достигают при этом ста и более метров. И снова я не могу не дать тут слово Стэнли: «Теперь представьте себе, что поперек всех этих висячих лиан перепуталось в величайшем изобилии и беспорядке множество других, которые тоже перекидываются с дерева на дерево и перекрещиваются с первыми во всех возможных направлениях; на каждом разветвлении и на каждой горизонтальной ветви посадите гигантские лишайники величиною с крупный кочан капусты и другие растения с листьями, похожими то на копья, то на слоновые уши, потом всевозможные орхидеи и поверх всего — легкой кружевной вуалью раскиданные прелестнейшие папо-



1. Горилла в горном лесу национального парка Кахузи-Бьега.
2. Великий лес Конго с самолета.
3. Водопад Ручуру.
4. Дикие лилии у дороги в Кахузи-Бьега.
5. Заир. Места, где мы бывали.

ротники. Кроме того, древесные ветки, побеги и самые лианы покрыты густым слоем мха, вроде зеленого меха».

Там, где лес разрежен рубкой или от упавшего дерева образовалось «окно» и свет пролился на землю, молодая поросль и лианы образуют сплошную и совершенно непроницаемую стену. То же самое происходит и на опушках, и по берегам рек — отсюда и столь распространенные заблуждения путешественников, наблюдающих лес со стороны. Глядя «на крепостной вал тропического леса, упорно надвигающийся на Нил,— пишет И. Забелин в своей книге «Лунные горы»,— я не мог избавиться от ощущения, что слоны, не говоря уже о более мелкой живности типа бородавочников и бабуинов, пользуются, как говорили наши предки, подлазами, по неведомым подземным ходам пробираются к Нилу, так хитро минуя неодолимые преграды».

Но именно ч а щ а девственного леса оказывается, как это ни удивительно, в п о л н е п р о х о д и м о й, по свидетельству очевидцев. Максимум растительной жизни смещается тут вверх, и передвижение затрудняется не так густой растительностью, как скользкой почвой и обилием упавших стволов. Правда, если поднять глаза вверх, действительно создается впечатление хаотической нагроможденности древесной растительности. Природа так лихорадочно стремится заполнить все стеблями и листьями растений, что, по выражению одного ботаника, кажется одержимой боязнью пространства. И все же и здесь ученым удалось выявить определенные закономерности. Большинство ботаников сходится на том, что в тропическом лесу т р и г л а в н ы х я р у с а деревьев, «лес над лесом», как сказал А. Гумбольдт.

Самый нижний ярус составляют относительно невысокие — не более 20 метров — деревья. Они так плотно смыкаются кронами, что образуют сплошную плотную массу, тот самый, непроницаемый для лучей полог тропического леса. Над ним высятся деревья среднего яруса, растущие несколько посвободнее. Наконец третий ярус составляют самые высокие деревья — маяки высотой 35, 40, 50 и даже 60—70 метров, их-то я и разглядывала с самолета. Это светолюбивые, быстрорастущие породы, они далеко превосходят по высоте деревья умеренной зоны, редко дотягивающие до 30 метров, но значительно уступают в росте австралийским эвкалиптам.

Вырвавшись из убийственной толкучки нижних ярусов, лесные гиганты могут развернуться на свободе и раскинуть зонтики своих крон во всю возможную ширь. Деревьям среднего яруса этого уже не удается сделать, а деревья нижнего, сдавленные со всех сторон, имеют даже коническую, суживающуюся кверху форму. Из-за нехватки света деревья в лесу начинают ветвиться только на очень большой высоте, и стройные их стволы возносятся ввысь наподобие серых мраморных колонн. Недаром такой лес любят сравнивать с сумрачным храмом. Что же касается толщины колонн, то есть стволов, то здесь деревья тропического леса даже несколько отстают от деревьев более высоких широт. Стволы более одного метра в обхвате редки в дождевом лесу, и он характеризуется скорее т о н к о с т ь ю слагающих его деревьев.

Но в чем тропический лес служит абсолютным р е к о р д с м е н о м, так это в б о г а т с т в е д р е в е с н о й ф л о р ы. Я не нашла точных цифр относительно Великого леса Конго, но в лесах, растущих по берегу Гвинейского залива, насчитывается около 600 видов деревьев, в лесах же Индонезии и Амазонии — примерно по 3 тысячи видов, тогда как все главные древесные породы наших лесов можно без труда пересчитать по пальцам. Причем на одном гектаре тропического леса бывает не менее сорока различных видов деревьев, а то и более ста! Обычно они смешаны в довольно равномерной пропорции, гораздо реже один или два вида более многочисленны, чем остальные, и вовсе никогда не бывает, чтобы, как у нас, лес состоял из одной-единственной породы. Поэтому, как говорит А. Уоллес, большой знаток тропической флоры, «если путешественник заметит какой-нибудь вид и захочет найти несколько экземпляров его, самые тщательные поиски часто бывают напрасными. Его окружают деревья различнейшей формы, величины и окраски. Сплошь да рядом он подходит к дереву, похожему на искомое, но тотчас же убеждается в их различии».

Правда, чтобы эти различия подметить, необходимо быть хорошим натуралистом, на неискушенного наблюдателя тропический лес производит довольно монотонное впечатление. Удивительный парадокс — внешнее однообразие тропического леса при всем его видовом многообразии.

К тому же звери и птицы редко попадаются на глаза в чаще тропического леса. Хотя, разумеется, он далеко не пустой — и мне очень бы не хотелось создать у читателя такое впечатление. Есть тут и слоны, и прелестные маленькие лесные антилопы, и различные обезьяны, и попугаи. Но все они тоже нуждаются в солнце и либо, как птицы и обезьяны, живут в верхних ярусах леса, либо, как слоны, тяготеют к лесным прогалинам и берегам рек. Другое дело — насекомые и прочие беспозвоночные, в несметном множестве живут они в почве и отмерших стволах деревьев, где вершат свой неприметный, но титанический и столь необходимый труд, разрушая растительные остатки, а микроорганизмы переводят их затем в растворимые в воде питательные вещества.

Ощущение однообразия усиливается из-за отсутствия в таком лесу привычной нам смены сезонных явлений. Здесь нет ни зимы, ни весны, только в е ч н о е л е т о в разгаре, всегда тут цветут или меняют листву те или иные деревья и круглый год зреют плоды. Если человек не вмешивается в жизнь леса, она течет почти без перемен: отмершие деревья вскоре заменяются новыми, того же или иного вида, и состав леса в общих чертах поддерживается н е и з м е н н ы м сотни, тысячи, а возможно — и миллионы лет. По всей видимости, леса эти дошли до нас из отдаленнейших эпох Земли, возможно, даже из м е л о в о г о периода, когда большая часть земного шара имела климат, близкий к современным влажным тропикам, и растительность, по крайней мере физиономически, была схожа с таковой современного тропического леса. Огромное флористическое богатство также связывают с его глубокой древностью.

Отсутствие внешне выраженного поступательного движения жизни в этом лесу может даже породить впечатление некоторой ее заторможенности. Но не может быть большего заблуждения, потому что и по и н т е н с и в н о с т и жизненных процессов экосистема тропического леса не имеет себе равных — это самая мощная на Земле фабрика по производству органического вещества.

Равномерное и достаточное на протяжении всего года количество тепла и влаги позволяет всем составляющим тропического леса работать ровно, без срывов и авралов и с самой высокой отдачей. Общие запасы б и о м а с с ы достигают здесь рекордных значений (50 и даже 60 килограммов на квадратный метр сухого вещества), вдвое больших, чем в наших смешанных лесах. Но еще более производительную мощь тропических лесов характеризует другой показатель — ежегодный п р и р о с т органического вещества, то есть вся та растительная масса, что в пересчете на один квадратный метр поверхности вырастает тут за год. Тропический лес дает 5—7, даже 9 килограммов сухой массы на квадратный метр в год, тогда как культура зерновых и картофеля — на порядок меньше, всего 350—500 граммов. Если же взять для сравнения пустыни, то цифра тут сократится еще в десять раз: в пустыне штата Невада, к примеру, прирост органического вещества за год составит всего 40 граммов!

Но экосистема тропического леса не только самая продуктивная, но и самая э ф ф е к т и в н а я на свете, поскольку здесь — наивысочайший на Земле КПД использования солнечной энергии. При том, что в среднем для Земли он очень мал и равен примерно 0,1 процента, тропический лес повышает его в десятки раз, доводя до 3 процентов (такова общая продукция фотосинтеза от суммарной солнечной радиации). И достигается это не только за счет огромной толщи зеленого полога, слагающейся из великого множества отдельных фотосинтезирующих аппаратов—листьев. Дело и в высочайшей специализации отдельных аппаратов и совершеннейшей их отладке. Не зря в тропическом лесу такое обилие видов деревьев, все их столь похожие на первый взгляд листья вылеплены эволюцией таким образом, чтобы каждый лист на своем месте с максимальной выгодой использовал каждый выпадающий на его долю солнечный луч. Вот сколь обманчиво это внешнее однообразие.

И еще один парадокс тропического леса, вовсе уж не укладывающийся в голове: все это беспримерное его богатство и изобилие создается на почвах, к р а й н е б е д н ы х питательными веществами. Количество перегноя под пологом тропического леса обычно ничтожно мало, толща почвенного слоя измеряется тут немногими сантиметрами! В своих лесах мы привыкли к достаточно солидному почвенному слою (во всяком случае, это десятки сантиметров), что копится подобно драгоценному капиталу. В тропическом же лесу накопления практически отсутствуют — весь капитал, без остатка, пущен, как у безрассудного бизнесмена, в оборот. И прежде всего виноваты тут тропические ливни: из-за обилия осадков движение воды в почве всегда имеет н и с х о д я щ е е направление, и питательные вещества, поступившие в почву с теми же опавшими листьями, в буквальном смысле слова проваливаются сквозь землю, вымываясь в глубоко лежащие горизонты.

Вот тут-то и проявляют свои исключительные способности д е р е в ь я тропического леса. Корни их столь мощны, что достигают тех самых глубин, куда вымываются соли, выкачивают их оттуда, и они с током питательных веществ снова разносятся по дереву, включаются в состав листьев и рано или поздно снова возвращаются с ними в почву. Круг таким образом замыкается. Можете себе представить, сколь велик его «диаметр», если учесть высоту деревьев и ту глубину, куда проникают их корни. Но при том верхние горизонты почвы всегда обогащаются питательными веществами. И это — самая поразительная способность тропического леса, сам он создает такой круговорот, что истощения почвы никогда не происходит, она всегда находится в состоянии р а в н о в е с и я.

Теперь читателю должно быть понятно, почему сведение тропического леса влечет за собой столь тяжкие последствия, на которых мы подробно останавливались в предыдущей статье. Разумеется, вырубка наших лесов также оборачивается нежелательными изменениями климата и гидрологического режима, воды становится меньше, возрастает эрозия почв. При всем том, однако, условия остаются в пределах, достаточно близких к исходным, а почвы сохраняют способность давать высокие урожаи. При вырубке же тропических лесов условия меняются р а д и к а л ь н о. Это наиболее, наверное, яркий пример экосистемы, где климат, почвы, растительность и фауна являются компонентами исключительно сложного комплекса, находящегося в динамическом равновесии. Если один из компонентов — дождевой лес — частично или полностью нарушается, все остальное тоже идет прахом.

И без того маломощные почвы, лишенные защиты лесного полога, оказываются во власти безжалостных стихий: ливней, солнца, пожаров, всегда сопутствующих в Африке земледельцу. Ударная сила ливней здесь столь велика, что эрозия почвы всегда идет

даже под пологом леса, недаром виденные мною с самолета реки были желтого цвета, а Конго даже зовут Желтой рекой — так окрашивают его воды почвенные частицы. Без леса же эрозия усиливается многократно. Лучи тропического солнца довершают разрушения перегноя, убивая всю ту живность, грибы, бактерии и микроорганизмы, без которых невозможен биологический круговорот. Что же касается питательных веществ, то, вымытые глубоко в землю, они остаются там теперь мертвым капиталом, культурным растениям не под силу извлечь их с такой глубины, сделать это могут только деревья тропического леса. Таким образом, «все движимое имущество,— как сказал Милн,— ликвидируется и, как бывает на аукционах, спускается по дешевке, причем выручка никак не соответствует его стоимости». Выручка и в самом деле получается жалкая, отвоеванное у леса поле никогда не дает больше двух-трех урожаев подряд, а то и ни одного!

Не случайно самые лесные люди Африки — пигмеи — так ревностно охраняли неприкосновенность Великого леса Конго, всячески препятствуя проникновению в глубь его земледельцев — банту, которым присвоили унизительную кличку «пожиратели деревьев». До сих пор пигмеи служат самыми надежными блюстителями порядка в лесных национальных парках, они, кстати, были нашими проводниками и в Кахузи-Бьегу. И все же африканцу в лесных районах негде больше взять земли, как только отвоевав ее у леса,— с давних пор тут практикуется подсечно-огневая система земледелия.

В итоге же на месте леса оказывается вторичная саванна — заросли жестких, устойчивых к огню злаков с немногими, также не боящимися огня деревьями. Именно такую вторичную саванну с масличной пальмой наблюдали мы в районе Киншасы, и в сухой сезон она более всего была похожа на пустыню. Неуклонное разрастание вторичных саванн за счет отступающего перед топором и огнем тропического леса происходит на всем Африканском континенте. И не только по периферии лесных массивов, даже под экватором, в самом главном царстве дождевых лесов вторичные саванны занимают уже значительные территории, а местами деградировали тут до подлинных пустынь! И дело тут вовсе не в «усыхании Африки» и не в «наступлении Сахары», как считают иной раз. Наоборот — прогрессирующее иссушение Африки является, как считает Ричардс, и не он один, прямым следствием вырубки дождевых лесов.

Тропический лес — вторичная саванна — пустыня — таков неумолимый ход событий на Африканском континенте. Но его никак нельзя считать естественным — это тот ход событий, что установлен человеком, вырубающим леса, выжигающим естественную растительность, разводящим непомерно много скота. Это человек со своим примитивным и недальновидным хозяйствованием делает Африку оскудевающей землей. И чтобы сохранить ей жизнь, нужно в первую очередь сохранить ее леса. Не зря XII Генеральная ассамблея Международного союза охраны природы собралась в Заире — стране, владеющей основными запасами дождевых тропических лесов континента. От политики этой страны в отношении своих лесов в большой мере будет зависеть будущее всей африканской земли.

Но вопрос на ассамблее стоял шире: речь тут шла о тропических лесах всего земного шара — над всеми этими лесами одинаково нависла опасность истребления, грозящая обернуться серьезнейшими экологическими последствиями в масштабе целой биосферы. Обычно, когда говорят об экологическом значении тропических лесов, на первое место ставят их роль как главных легких планеты. В самом деле, растительность тропических лесов, занимающих по площади около одной пятой поверхности суши, дает более двух третей (69 процентов) ежегодного глобального прироста органического вещества — вот какова доля, вносимая в биосферу этой феноменальной фабрикой! При этом в отличие от фабрик рукотворных она служит мощнейшим в мире очистителем биосферы: поглощает углекислоту и выделяет столь дефицитный в наше время кислород. О масштабах этой работы можно судить по такому расчету, приведенному в докладе исполнительного директора ЮНЕП (программы ООН по окружающей среде), специально посвященном проблеме тропических лесов: если будут вырублены леса одной только Амазонии, содержание углекислоты в атмосфере возрастет на 20 процентов.

И все же Ричардс, замечательный знаток тропических лесов, рассматривая возможные последствия их истребления, не об этом заговорил в первую очередь. В первую очередь он заговорил о тех проблемах, которые связаны при этом с эволюцией растительности на земном шаре. Совсем еще недавно ботаники рассматривали тропическую растительность как атипичную, считая типичной растительность умеренных областей. Нынешняя точка зрения совсем иная: именно флору тропического леса с ее неимоверным богатством видами, принадлежащими к тысяче родов и множеству семейств, считают теперь центром эволюционной активности, откуда пополнялись все остальные флоры мира. Различные данные указывают на то, что и растительность умеренных широт имеет тропическое происхождение. А если так, то исчезновение тропических лесов может оказать существенное влияние на будущий ход эволюции растений, и многие пути эволюции окажутся просто-напросто отрезанными.

Немало и других научных оснований для того, чтобы со всей решительностью бороться за сохранение флоры тропических лесов. Леса эти — незаменимое поле для научных исследований, открывшееся ботаникам только в самое последнее время и по существу еще остающееся целиной. А ключ к самым глубинам биологического познания может быть скрыт именно здесь: нынешние ботанические теории основываются главным образом на ограниченной и обедненной флоре умеренных областей, тогда как богатейший материал для исследований и экспериментов сосредоточен совсем не там. Чего стоит одна такая проблема, как повышение КПД использования растениями солнечной энергии!

Есть, разумеется, и чисто потребительская сторона дела. Правда, тропические леса малопригодны для промышленных заготовок древесины: гигантов, дающих большой запас древесины и потому особенно устраивающих заготовителей, здесь немного, и в погоне за ними часто напрасно губится все остальное. Но именно среди деревьев нижних ярусов, медленно растущих и имеющих в отличие от быстрорастущих гигантов твердую древесину, встречаются драгоценнейшие породы, идущие на изготовление поистине прекрасных вещей. Самое же обидное заключается в том, что основная масса растений тропического леса до сих пор еще не нашла своего применения в хозяйстве человека. Но ведь среди этих так быстро исчезающих «бесполезных» видов наверняка масса замечательно ценных — это и будущие источники разнообразнейшего сырья, и селекционный материал, и уникальные объекты для науки.

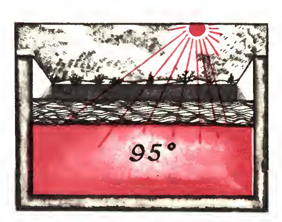
«Я боюсь, что весь девственный низменный лес тропиков окажется уничтоженным прежде, чем ботаника проснется (разрядка моя.— *М. Ч.*)»,— сказал Корнер. Трудно выразиться точнее. Если и впредь все будет оставаться по-прежнему, эта величайшая на Земле прекраснейшая коллекция древних растений, спаянная миллионами лет эволюции в сложнейшую и современнейшую экосистему, может уйти в небытие, даже и не став по-настоящему предметом изучения.

Люди, благоговейте перед лесом...



Отопительный бассейн

Отопительным бывает сезон. А бассейн — плавательным, не правда ли? И все-таки это словосочетание станет, вероятно, со временем привычным и общеупотребительным. Об этом свидетельствуют эксперименты, завершенные недавно в университете американского города Колумбуса. Уже два года здесь существует бассейн, первоначально вызывавший негодование студентов: плавать в нем не разрешают. Бассейн служит для обогрева соседнего учебного корпуса, ну и, конечно, для эксперимента, цель которого — разработка необычной системы отопления. Верхний слой «водохранилища» заполнен соленой влагой. Она обладает свойством беспрепятственно пропускать солнечные лучи в глубину, где вода пресная.



Опыты показали, что этот глубинный слой, аккумулируя энергию Солнца, которую обратно солевая «заслонка» уже не выпускает, может нагреваться до 95°С. Конвективного движения, теплового перемешивания слоев, которое привело бы к растрате тепла, не происходит. Граница между верхним слоем — теплоизолятором и нижним — аккумулятором, к счастью, как выяснилось, остается как бы на замке. За весь отопительный сезон вода, первоначально лишь градусов на пять не достигающая точки кипения, охлаждается лишь до 35°С, что совсем неплохо. И довольно простой теплообменник, погруженный в бассейн трехметровой глубины, сможет превосходно отапливать помещение, которое по площади равно этому бассейну. Все устройство очень несложно, а затраты на эксплуатацию вообще практически равны нулю.

Поэтому стоимость тепловой энергии, «выработанной» экспериментальным бассейном, значительно ниже, чем если бы ее получали традиционным путем, сжигая столь подорожавшие ныне нефтепродукты. А ведь специалисты говорят, что достаточно увеличить площадь бассейна до двух тысяч квадратных метров — и себестоимость киловатт-часа снизится еще раза в полтора.

Вот почему владелец универмага в Колумбусе уже заключил с сотрудниками университета договор. Следующей зимой его магазин будет отапливаться при помощи бассейна.



В восьмом номере «Знание — сипа» за 1978 год быпа опубпикована статья «Прекрасный мир подробностей». Речь в ней шпа о новой гипотезе ученых Института физиопогии имени И. П. Павлова, согпасно которой зритепьный аппарат человека непрерывно меняет ппаны видимого мира: общий — средний — крупный. Пубпикуемые ниже заметки художника по-своему продолжают рассказ о пробпемах, над которыми работают пенинградские исспедоватепи.

М. Ляхов

Учусь видеть



Самое простое движение бесконечно сложно, будь то плавное движение руки с цветком или стремительный прыжок гимнастки. Чтобы «разъять простое» — чтобы показать подлинную сложность, таящуюся за видимой простотой, о чем и размышляет автор статьи, известному спортивному фотокорреспонденту О. В. Неелову понадобилось прибегнуть к современному методу съемки — стробоскопии.

Лет пять назад я присутствовал при такой сцене: раненый дельфин плыл к берегу, чтобы попросить помощи у людей. Группа молодежи (трудно поверить!) избила его камнями. Но дельфин снова вернулся к людям, и тогда один юноша, почти подросток, бросился в ледяную воду (зто был март в Гурзуфе) и вынес раненого дельфина на руках. Красота мальчика и дельфина меня поразила. Я стал поспешно делать наброски, но ничего не получилось — группа ускользала от меня, разваливалась, лишенная объема и гармонии. Оказывалось, что я, художник с десятилетним стажем, собственно говоря, не умел рисовать.

И я решил учиться.

Мне было ясно, чему я должен учиться: изображать человека в движении. Ведь движение — сама жизнь. Я понял: мне всегда хотелось писать людей знергичного темперамента, ритма жизни, движения. Но меня сковывал плохой, мертвый, статичный рисунок. И вот, спустя десять лет после окончания учебы, я вдруг понял четкую необходимость вернуться к основе основ любого жанра в моем искусстве — к рисунку.

Я приобрел раскладной стульчик и вышел на пляж, в бурлящий водоворот тел — маленьких, больших, хрупких, стройных, взрослых и детских. Все что-то лихорадочно делают, спешат — устраиваются на каменистом берегу. Особенно возбуждена детвора. Этот маленький народ кричит, орет, визжит, бегает, мечется, прыгает самым немыслимым образом, окатывает тебя водой. Глаза мои разбежались. Разве можно рисовать в такой обстановке? Все бегают, носятся, все — в движении. Как же их увидеть?!

Другое дело — институтская аудитория. Все рисуют застывшую натуру, модель неторопливо и сосредоточенно, недовольно морщась, когда натура посмеет пошевельнуться.

— Надо сказать профессору, чтобы сменили модель...

Вот зто жизнь! Шестьдесят часов рисования неподвижной натуры. Слова Делакруа о том, что художник должен успеть нарисовать человека, выпавшего из окна четвертого этажа, за то время, за которое тот долетает до земли, кажутся принадлежащими иному миру. Метафора! Просто художник должен быстро рисовать. А натурщик стоит и стоит — изо дня в день. Долгих шестьдесят часов. И все стараются заполучить себе легендарного натурщика Басанько, который застывает на 45 минут непоколебимо, как статуя. Какое уж тут движение!..

«Не уйти ли с пляжа?» — зта мысль постоянно приходила мне в голову. Ведь тут действительно «сумасшедший дом», а не условия для работы. И только упрямство заставило меня сидеть на одном месте изо дня в день, с шести часов утра до темноты, когда фигуры превращались в силузты, едва различимые на фоне лунной дорожки.

Греческие скульпторы ходили работать в гимнасии. Средневековый художник нигде и никогда не видел обнаженного тела. Современному рисовальщику — неслыханное поле деятельности: наблюдай, рисуй свою натуру где хочешь — на заводе, в поле, на беговой дорожке или вот здесь, на пляже. Молодая женщина прыгает через накатывающиеся волны зластично и упруго, как натягиваемый лук, изгибая свое сильное тело, а рядом с ней карапуз, растопырив ручонки, как лягушонок, захлебывается от блеска волн и счастья, от игры с морем и мамой. Меня поражает: какие они разные!.. И постепенно я понимаю: в теле женщины, ребенка, мужчины, старика все построено по единому закону красоты, равнопрочности и сходства. Каким-то образом кисть руки похожа на лицо человека, даже конструкция пальца имеет удивительное подобие с конструкцией всей фигуры. В определенном смысле можно сказать, что палец на ноге — тоже «портрет» человека... Великое множество переплетенных в человеческом теле закономерностей мы воспринимаем интуитивно, но безошибочно и точно. Неправильно нарисованная кисть руки или стопа уже не являются частью изображенной фигуры, они нарушают общую, присущую всем членам человека закономерность, и зритель чувствует диссонанс.

То же относится и к движениям, само тело, руки и ноги каждого человека в каждом возрасте могут выполнять только им присущие движения. Особенно интересно двигаются дети. У взрослого выработались стереотипы поз, он пользуется как бы ограниченной палитрой уже отобранных движений. У растущего, меняющегося ребенка зтих стереотипов еще нет. Ребенок садится, останавливается, бросается на песок как попало. По движениям ребенка легко «прочитать», что он думает, даже тогда, когда он еще не успел подумать: словно тело его раньше сознания принимает решения и двигается так, как нужно, играя, обороняясь от чего-то, наступая или отступая. На пляже я понял: напрасно думают, что мысль человека «отпечатывается» только на его лице. Она «отпечатывается» в движении его тела. И движения говорят иногда откровеннее, чем мимика лица.

Первое время я рисовал детали: плечевой пояс с руками, голову с шеей, согнутую ногу, поворот торса. Позднее я понял: я просто не воспринимал человека целиком. Так же когда-то за шестьдесят учебных часов я по частям составлял «модель», пригоняя друг к другу, увязывая зти части. Теперь зти части, разрозненные, ложились на мои листы. Они были пластичны и по-своему прекрасны.

И лишь много позже я заставил себя увидеть человека во время стремительного движения целиком. Но человек зтот у меня на листе превратился в схему. И только года

через три постоянного рисования я, уходя с пляжа, уносил в памяти кусок пространства с вписанной в него пластичной фигурой. Эта фигура застывала в моей памяти полностью, как муха в смоле, превращающейся в янтарь.

Я научился не рисовать, рисовать я умел и раньше,— я научился видеть. По моим рисункам можно было проследить, как у меня вырабатывался глаз художника с необычайно широким диапазоном информации, воспринимаемой одновременно. Ведь художник видит сразу и движение, и объем, и цвет, и пластику, и тени, тона и полутона, и характер, и пропорции человеческой фигуры, и к тому же композицию листа, на которой он пытается перенести в нескольких летучих

был лучше другого.

Парни повалились на песок. И я, глядя на пустой лист, понял свою ошибку: я перескакивал взглядом с фигуры на фигуру, «читал» их поодиночке.

— Пойдем прыгнем еще! — сказал чернявый.

Я смотрел одновременно в разные стороны. Я сознательно нарушил фокус четкости и слегка туманно, размыто увидел большой кусок пространства и зависшие в воздухе три фигуры. И сразу же их зарисовал.

Напряженный, как гончая на стойке, с карандашом в руке я ждал следующего момента.

— Прыгнем!

твердили: «Старайтесь видеть общее». Но мы не видели общего. Теперь я понял: всю жизнь я неправильно видел. Я не умел управлять процессом своего зрительного восприятия.

И вдруг мне пришла в голову разгадка великолепной точности рисунков пещерных художников. Как и все художники, я восхищался простотою, целостностью и монументальностью изображений животных на стенах пещер Альтамиры и Ласко. А дело было в том, что эта точность изображения связана с характером зрительного восприятия первобытного человека. Охотник и сам добыча хищников, он всегда — всегда! — вынужден был держать в поле зрения огромное пространство, иметь широчайший обзор. Только



линиях этот сложнейший набор решаемых им задач. А фигура двигается, живет, ежесекундно меняется, всякий раз давая художнику возможность для создания прекрасной зарисовки, картины, статуи.

А затем произошел случай, который поразил меня, как гром среди ясного неба. Я рисовал на маленьком пляже заводского дома отдыха. К этому времени я рисовал уже быстро. Пожалуй, я смог бы теперь выполнить требование Делакруа. Это требование уже не казалось мне метафорой. Быстрота моего видения возросла настолько, что, когда ныряльщик прыгал в воду с низкого помоста, я успевал не только зарисовать его в воздухе, я выжидал момента, когда тот примет в полете особенно красивую позу. Простые прыжки меня уже не удовлетворяли, я просил ныряльщиков делать сальто, крутиться в воздухе штопором. Ракурсы меня не пугали.

Мне очень понравились три парня — этакие мускулистые красавцы. Они подошли к помосту и стали прыгать. На долю секунды они образовали в воздухе красивую дугу: один уже касался воды, другой завис в воздухе, третий едва оторвался от дощатого настила. Они прыгнули раз, другой, третий. Я не нарисовал ничего. Я растерялся: один

И снова все трое отпечатались на моем зрительном поле, как иероглиф. Второй раз нарисовал их — легче! Третий — еще легче.

На другой день я управлял своими глазами, как биноклем, заставляя себя видеть то по-прежнему четко, локально, то с большим обзором, размыто. Я научился смотреть с широким охватом на одну фигуру, видя ее слегка затуманенно, но зато с необычайной легкостью воспринимая всю целиком. И что самое непостижимое, оказалось, что так мне смотреть легче. Множество мыслей пронеслось в моем мозгу. Я вдруг понял известнейшие, тысячи раз повторяемые педагогами слова Павла Петровича Чистякова: «Рисуешь ухо — смотри на пятку». Я вспомнил вдруг, как один разведчик страшным напряжением воли запомнил длинный секретный список, поглядев на него несколько мгновений: список словно отпечатался в его мозгу. Мне рассказывали, что Луначарский за полчаса прочитывал толстый роман, видя одновременно не букву, а целую страницу. Бальзак читал абзац целиком. Это всегда казалось мне невозможным. И вдруг, случайно, глядя на трех прыгающих в воду трактористов, я понял, как это делается, и сам смог сделать так.

Я помню, как в институте нам без конца

в том случае, если в поле зрения его попадала дичь или, наоборот, хищник, чьей добычей он мог стать сам, он настраивал глаз на детальное наблюдение, на точность выстрела или удара копьем. И сразу же снова вынужден был увидеть все вокруг себя — как можно шире. От этого характера видения зависела его охотничья удача и сама жизнь. И этот же характер видения, естественно, делал его художником. Я читал, что бушмены, например, все до одного отлично рисуют...

Рабочий процесс изменил зрение человека: человек подолгу научился удерживать зрительный луч на мельчайшей детали. А человек цивилизованный, родившийся в тесном помещении, проведший жизнь над ремесленной работой или над книгой, совсем потерял способность широкого панорамного видения. И многие художники, оставаясь в плену этого видения, не умея воспринять натуру в целом, как из кирпичиков, стали ее собирать из деталей.

Я поставил перед собой очередную техническую задачу — увидеть три прыгающие фигуры разом — и, разрешив ее, словно попал в иное измерение. Более просторное и прекрасное, чем то, в котором я до сих пор жил... ●

Э. Марков

Звучат лишь письмена...

Не будет, вероятно, ни для кого новостью утверждение, что в основе наших знаний по истории человечества лежит письменность. Нет слов, археология дала нам неисчислимое количество вещественных свидетельств существования древних культур и цивилизаций — начиная от египетских пирамид и кончая глиняными статуэтками и наскальными изображениями. Но любая погибшая цивилизация, какие бы величественные памятники ее ни обнаруживались в ходе раскопок, может раскрыть свою глубинную структуру только в письменных документах. Насколько бессистемными остались бы наши знания о Египте без шампольоновского ключа к его письменности! Самая блестящая среди египетских находок, гробница Тутанхамона скорее всего никогда не была бы найдена, не будь надписей и текстов, из которых ученые узнали о существовании мальчика-фараона и которые толкнули их на поиски места его захоронения. Самым памятным эпизодом в карьере Леонарда Вулли, открывшего Ур в Месопотамии, была находка серой таблички, исписанной древними клинообразными знаками. Это была короткая запись, но в ней назван был, как писал Вулли, «...первый царь той самой династии Ура, которую ученые отвергали как мифическую,— и вот передо мной имя его и имя его сына на современном им документе, доказывающем, что предполагаемый миф был реальной историей».

Однако в течение долгого времени людей мало интересовали древние тексты. И только в период раннего Возрождения некоторые ученые-гуманисты, и первым среди них Петрарка, начали всерьез заниматься поисками древних документов. Каждое принесшее плоды усилие порождало новые поиски, и со временем охота за рукописями распространилась из Европы и Ближнего Востока в глубины Азии и Новый Свет. С этих пор письменные документы стали одним из главных объектов поисков археологов.

Страной, особенно благотворной для ученых как источник памятников письменности, оказался Египет. Этому способствовал исключительно благоприятный климат Египта — сухой воздух, песчаная почва. Ведь основная масса дошедших до нас египетских письменных документов — это тексты, написанные на папирусе, материале, который, безусловно, не сохранился бы в других условиях.

Благотворным для ученых оказалось и то, что за свою долгую историю Древний Египет сначала был могучим самостоятельным государством, а затем был последовательно покорен Александром Македонским и римлянами. Завоеватели основывали в Египте свои колонии, приносили с собой свои законы, свою культуру, свою письменность. Поэтому находки в Египте, и в частности находки письменных документов, дали очень много для изучения истории, культуры, литературы и жизни не только самого Египта, но также Греции и Рима.

Собственно говоря, первые охотники за рукописями пришли в Египет в XVIII веке в поисках произведений классической греческой и римской литератур, которые со времени Возрождения были их главной целью. В XIX и XX веках поиски папирусов в Египте приняли систематический характер. Первым ученым, начавшим научно обоснованные систематические раскопки в поисках папирусов, был известный египтолог Флиндерс Питри. Подлинного расцвета поиски папирусов достигли, когда за них взялись Бернард Гренфелл и Артур Хант — двое оксфордских ученых, работавших вместе в течение тридцати лет. Их работа привела к основанию новой науки — папирусологии.

Одним из излюбленных объектов для искателей папирусов был всякий дом, покинутый внезапно, но сохранившийся более или менее нетронутым. Здесь, спрятанные в кувшинах или каким-то другим образом, могли сохраниться неповрежденные папирусные свитки. Однако таких домов было мало. В 1889 году Флиндерс Питри, работая в Файюме — большой, изобиловавшей когда-то озерами низменности километрах в восьмидесяти к юго-западу от Каира, где в эллинистическую эпоху было много греческих поселений,— сделал одно из самых замечательных открытий папирусологии. Раскапывая обширное кладбище птолемеевской эпохи в Гуробе, городе, расположенном вблизи прохода в холмах, соединяющего Файюм с Нильской долиной, Питри обнаружил, что жившие здесь греки, переняв обычай египтян заворачивать мумии своих покойников в покровы, вместо полотна использовали для этой цели исписанные листы папируса. Так была открыта богатейшая сокровищница текстов. Однако, как показали дальнейшие события, это был не единственный источник папирусов.

После первого, не очень удачного, сезона раскопок в 1895—1896 годах Гренфелл и Хант в 1897 году направились в Оксиринх, расположенный в двухстах километрах к югу от Каира. Раскопки древнего городища, кладбища, поиски в разрушенных зданиях не принесли успеха. Оставались только холмы мусора — стены песка и отбросов высотой метров в двадцать пять, пересекавшие вдоль и поперек город и его окрестности. Они содержали отходы столетий, если не тысячелетий. Производить раскопки папирусов в мусоре казалось почти признанием поражения. Однако именно эти мусорные кучи оказались просто неиссякаемой сокровищницей папирусных текстов.

Но на этом сюрпризы не закончились. В 1900 году ученые раскапывали птолемеевское кладбище в Тебтунисе, находящемся в южной оконечности Файюмской владины. Это кладбище не принесло богатого урожая, и вот они добрались до участка, расположенного рядом с кладбищем и предназначенного для захоронения крокодилов. Для Египта, где крокодил был одним из богов египетского пантеона, в этом не было ничего неожиданного, но таких мумий было так много и они казались столь бесполезными, что вызывали у ученых и их рабочих досаду и раздражение. И вот однажды один из рабочих, выкопав очередную крокодилью мумию, в сердцах изломал ее в куски. И тут открылось, что мумия была обернута листами папируса. Теперь, с вновь проснувшимся энтузиазмом, стали выкапывать тысячи крокодильих останков — от совершенно взрослых особей длиною около 4,5 метра до крошечных крокодильчиков, только что вылупившихся из яйца. К тому же эти твари не только были обернуты листами папируса, но и оказались «нафаршированы» целыми свитками.

Как мы уже отмечали, охотники за рукописями пришли в Египет в поисках произведений греческой и римской литературы. И Египет щедро вознаградил их. Вот далеко не полный перечень находок: новые стихи Сафо и Алкмана; отрывки утерянного «Эпея» Еврипида; «сатировская драма» Софокла «Следопыты» («сатировские драмы» игрались перед началом представления греческих трагедий); драгоценные фрагменты произведений поэтов Алкея, Ивика и одного из «самых желанных» греческих поэтов Симонида; произведения одного из величайших поэтов Греции Бакхилида; благодарственные гимны и оды Пиндара; большой отрывок из трагедии Еврипида «Гипсипила»; значительные по размерам отрывки из пяти утраченных комедий Менандра, пьесы которого послужили образцами для Плавта и Теренция, через них — для Мольера и так далее, вплоть до авторов сегодняшнего дня.

Среди известных произведений, древнейшие копии которых были найдены в Египте, ничто не могло сравниться по популярности с творениями Гомера, в особенности с «Илиадой». Количество найденных списков просто ошеломляло своим изобилием, что заставило кроткого Ханта сделать святотатственное замечание: «Громадная популярность этого барда подвергала терпение археолога одному из наиболее тяжких испытаний. На его глазах извлекается из земли еще один крупный фрагмент литературного текста, и он на какое-то мгновение теряется в догадках, какое же новое сокровище удалось ему обнаружить,— но можно ставить десять против одного, что это опять всего-навсего старик Гомер».

Были найдены и не принадлежащие к большой литературе, но не лишенные определенной ценности материалы, как, например, список победителей Олимпийских игр. Он позволил уточнить спорные даты создания ряда классических статуй, изображающих атлетов пятого века до новой эры. Между прочим, среди атлетов назван кулачный боец со странным именем Антроп. О нем также упоминает Аристотель, но, поскольку слово «антропос» по-гречески означает просто «человек», его ранее считали фигурой чисто символической. И вот теперь, примерно через два с половиной тысячелетия после смерти атлета Антропа, реальное существование этого человека было наконец установлено.

Но мы с вами поговорим о других папирусах. Согласно приблизительной оценке, сделанной выдающимся египтологом Фредериком Дж. Кеньоном, к 1919 году в Египте было найдено 920 папирусов с текстами литературного характера. Но эти 920 папирусов были буквально каплей по сравнению с безбрежным океаном папирусов нелитературного содержания. Первый том папирусов Оксиринха, названный «Оксиринх I», в основном состоял из многообразных документов нелитературного характера, от искового заявления цеха рабочих до месячного счета повара за мясо и акта о расторжении помолвки. Когда Гренфелл и Хант раскапывали мусорные холмы, они обратили внимание на то, что папирусы в них не были рассеяны по всей толще холма, а сосредоточивались в горизонтально расположенных слоях. Наиболее правдоподобное объяснение этому дал Гренфелл: «В римский период в Египте был обычай тщательно сохранять в архивах в каждом городе всевозможные документы, имеющие отношение к управлению и взиманию налогов в стране; даже частные лица имели обыкновение посылать в эти архивы письма, контракты и другие документы, которые они хотели сохранить, точно так же как мы посылаем подобные документы адвокату или банкиру. Конечно, через какое-то время, когда документы были больше не нужны, требовалось проводить чистку, и, очевидно, старые папирусные свитки помещались в корзины или на плетеные подносы и выбрасывались как «мусор». Именно этим можно объяснить столь широкий диапазон нелитературных документов, найденных в мусорных холмах. Происхождение папирусов, употреблявшихся для изготовления оболочек мумий — как человеческих, так и крокодильих,— было, очевидно, аналогичным. Вот перечень — и отнюдь не полный — типичных папирусных документов: квитанции об уплате налогов, земельные описи, акты о купле-продаже, договоры об аренде, документы о займах, прошения, закладные, договоры о сотрудничестве, брачные контракты, заявления о разводе, свидетельства о смерти, инвентарные списки, обвинительные заключения и правительственные указы. Огромное количество магических текстов и гороскопов образует отдельную группу. Сохранились также школьные упражнения, дневники, записки и самое очаровательное: множество писем.

Все эти документы, и в особенности письма, имеют неоценимое значение для познания истории. Главное их достоинство — они писались не для публики, совершенно свободны от аффектации, лицемерия и искусственности, присущих документам с более осознанной литературной направленностью. Они звучат искренне, особенно письма, которым, быть может, недостает изысканности и эпистолярного мастерства Плиния Младшего или Рильке, но которые заслуживают большого доверия и весьма непосредственны. Как собрание документов, свидетельствующих о безымянной истории эпохи, нелитературные папирусы являются пределом мечтаний исследователя. Их многообра-

зне не поддается классификации, они «столь же многосторонни, как и сама жизнь».

Первым человеком, осознавшим подлинное значение нелитературных папирусных документов, был немецкий ученый Адольф Дейссманн, которому принадлежат процитированные выше слова. В начале 1890-х годов он писал: «Хотя это может показаться парадоксальным, но я осмелюсь сказать, что нелитературные папирусы обладают для историка большей ценностью, чем литературные. Мы радуемся... когда земля Египта приносит нам древние книги или их фрагменты, особенно когда книги эти — утраченные литературные сокровища. Но, с научной точки зрения, подлинным сокровищем, скрытым в песках Египта, является не столько древнее искусство и литература... сколько вся эта древняя жизнь, реальная и осязаемая, ожидающая случая снова быть явленной миру». В годы, когда целью устремлений исследователей классической древности были новая Сафо или сцена из исчезнувшей комедии Менандра, эти слова звучали еретически. Грубовато написанное письмо греко-египетского крестьянина-арендатора, выражающее его досаду на сборщика налогов, или написанный скорописью договор на обучение раба вызывали снисходительное к себе отношение. Но Дейссманн был настойчив и убедителен, и в конце концов его точка зрения была принята всеми.

Почти любой обрывок папируса приносит новые данные о стране, эпохе и людях. Вот несколько примеров, демонстрирующих нам страсти, слабости человеческой натуры, ссоры, затруднения, добродетели и шутки мужчин и женщин. Один человек сообщает о дурном сне в котором на него напал беглый раб. Другой рассказывает о мошеннике, который обманом лишил его мать заработанных ею денег. Судья выносит приговор преступнику: «Мне кажется, у тебя душа не человека, а зверя — или, вернее, даже хуже, чем у зверя». Кто-то сообщает, что, вернувшись в Александрию, он обнаружил, что его дом и дом его друга подверглись обыску и что произошли массовые аресты высокопоставленных лиц. По-видимому, стук в дверь в предрассветный час не является изобретением современного полицейского государства. Другой вечный мотив звучит в переписанном школьником педагогическом нравоучении: «Старайся, мальчик, если не хочешь, чтобы с тебя спустили шкуру»; еще один — в солдатской просьбе о переводе его из теперешнего места службы — какого-то богом забытого аванпоста на Красном море.

Частные документы нередко перемешаны с официальными сообщениями. Один папирус может служить источником сведений о превосходно организованной местной почтовой службе, а список бедняков некоего городка свидетельствует, что зажиточным горожанам вменялось в обязанность содействовать облегчению участи их менее удачливых собратьев. Интересны указы жителям Александрии, изданные в 19 году новой эры Германиком, членом императорской семьи, и отражающие его беспокойство по поводу тех божеских почестей, которые воздавались ему во время его пребывания в Александрии,— честь, которой по правилам мог быть удостоен только царствующий император Тиберий. Германик с полным на то основанием боялся противопоставить себя императору и тем самым подвергнуть риску свое положение престолонаследника. И в самом деле, вскоре после этого он умер при таинственных обстоятельствах. Прославленный указ императора Каракаллы, в котором даровалось гражданство фактически всем жителям Римской империи, теперь можно было прочесть в почти полном его версии.

Когда же дело доходит до описания не столь острых ситуаций или долговременных тенденций, папирусы становятся еще более красноречивыми. Благодаря этой обширной, веками накопленной документации удалось восстановить в полном объеме административную структуру египетской провинции на каждом этапе птолемеевского и римского правлений.

Длинная серия найденных контрактов (среди греческих папирусов Египта) начинается древнейшим брачным контрактом, составленным в конце IV века до новой эры. («В седьмой год царствования Александра, сына Александра, четырнадцатый год сатрапии Птолемея. ... в месяц диос. Брачный контракт Гераклида и Деметрии».) Завершают серию контракты, написанные уже после арабского завоевания. Как выяснилось, греко-египтяне имели обыкновение скреплять почти каждое соглашение или сделку письменным договором. Один документ касается найма виноделом музыкантов для игры во время приготовления вина — ясно, что не с целью развлечения рабочих, а для того, чтобы давильщики винограда давили его ногами в нужном ритме и не лодырничали. Как тут не вспомнить собирающих вишню девиц-красавиц помещиков Лариных?

Такого рода материалы, несмотря на свою обыденность, воскрешают для нас атмосферу древности. Изорванные, пожелтевшие клочки не оставляют нас равнодушными, когда из них мы узнаем, что в 359 году новой эры была предпринята попытка восстановить прерванные торговые отношения с Индией, что в одном из районов поля с зерновыми культурами приходилось огораживать сетями для защиты от газелей. Стоит ли уж говорить о том, что египтяне пользовались бутылками с горячей водой как грелками — точь-в-точь как бабушка в Воронеже, страдающая артритом.

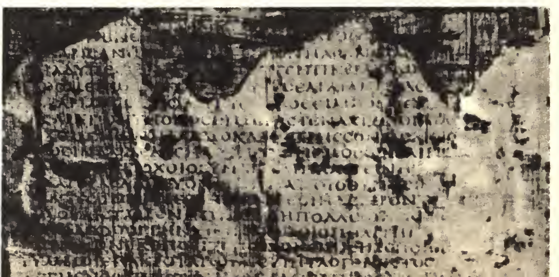
Наиболее живые из этих документов — письма. Человек, забытый, вероятно, своей родней через несколько лет после смерти, в своих письмах вновь возвращается к жизни. Мы как бы видим блеск в его глазах, становимся свидетелями его тревог, его боли, его гордости. Вот он отправляется проверять, как трудятся его рабы; ссорится с соседом из-за прав на воду; сжимает в объятиях сына или делает ему замечание.

Отнюдь не все письма написаны людьми незначительными. Большую известность приобрели так называемые папирусы Зенона — выкопанный в Файюме в 1915 году частный архив грека Зенона, управляющего поместьями Аполлония, первого министра царя Птолемея II Филадельфа, жившего во второй половине III века до новой эры. Корреспондентами Зенона были самые разные люди — от царского министра Аполлония до крестьян-арендаторов, мелких чиновников и свинопасов, и в письмах его затрагиваются самые разнообразные вопросы. Какой историк не придет в восхищение от описания дорожного сундука для одежды, принадлежавшего Зенону, или роскошного стола Аполлония? А вот письмо, где рассказывается о крестьянах, которые отказались получать за свои продукты что-либо, кроме твердой валюты. В другом обсуждается продажа рабынь. Между всем этим попадается немало писем более личного характера, хотя нам так и не довелось узнать, был ли Зенон женат и была ли у него своя семья. Но неожиданно выяснилась вот такая сугубо личная деталь: его любимая собака была убита кабаном во время охоты. Зенон заказал поэту эпитафию для надгробного камня на могиле своего четвероногого друга.

Значительно скромнее архива Зенона по размерам серия документов, имевших отношение к некоему Менхесу, занимавшему должность писца в городе Керкеозирисе, в Файюме. Менхес производил менее сильное впечатление, чем Зенон, и некоторые из его бумаг бросают тень на его порядочность. Для того чтобы вновь получить назначение на свой пост, который оказался для него, должно быть, весьма прибыльным, Менхес дал несколько взяток. Далее письма показывают нам некоторые моменты не совсем благовидных взаимоотношений Менхеса и некоего высокопоставленного чиновника, жившего в другом городе. Тот в благодарность за какую-то услугу предупреждает Менхеса о предстоящем визите инспектора казначейства и советует ему «привести в порядок свои приходные и расходные книги».

Кстати, посещения правительственных инспекторов, по-видимому, были постоянным источником треволнений для сельской и храмовой администрации: среди папирусов немало таких, в которых одни чиновники предупреждают других — то ли из чувства дружбы, то ли в качестве ответной услуги — о предстоящих посещениях. Папирусы не оставляют сомнений

Папирусы. Вверху — часть письма эпохи Нового царства в Египте (XVII—XVI века до новой эры), внизу — отрывок из переписанной на папирусе «Илиады» Гомера.



в том, как именно отделывались от этих опасных визитеров: бессмертный гоголевский «Ревизор», вероятно, разыгрывался на египетской — не театральной — сцене неоднократно.

Посещение совсем другого сорта, также увековеченное папирусами, получило широкую известность. Речь идет о намерении одного путешествующего римского сенатора посетить Файюм. Письмо по этому делу было отправлено из Александрии некоему Гору, секретарю высокопоставленного местного начальника. Этот Гор, кстати, известен нам и по его переписке с Менхесом.) Письмо представляет собой образец обдуманного низкопоклонства по отношению к посещающим Египет «особо важным персонам» и проливает свет на нюансы взаимоотношений между Римом и Египтом в эту эпоху.

Папирусы освещают и более обыденный, но значительно реже отмечаемый в источниках аспект цивилизации: досуг египтян. Когда дело доходило до развлечений, эти люди прекрасно разбирались в том, что позволит им отвлечься от дневных трудов и забот. Всеобщей популярностью пользовались скачки на лошадях и колесницах. Процветали и множились самые разнообразные клубы. Был найден отчет своего рода «клуба» любителей пообедать, с перечислением его членов и указанием дополнительных заказов на хлеб, вино и украшения. Атлетический клуб носил причудливое название «Почтенный гимнастический клуб кочевников под императорским покровительством», хотя к кочевникам он, по-видимому, имел весьма отдаленное отношение. Во многих письмах содержатся заказы на музыкантов и танцовщиц для разного рода приемов и увеселений.

К наиболее трогательным и искренним документам относятся семейные письма. Вот, к примеру, письмо Илариона своей жене Алис, которую он называет по египетскому обычаю «сестрой», какoвой она вполне могла быть на самом деле. Иларион, по-видимому, уехал в Александрию в поисках работы, оставив дома беременную жену с ребенком: «Иларион к Алис, сестре своей, с сердечными приветствиями, а также к моим дорогим Берозу и Аполлонариону. Знай, что мы до сих пор в Александрии. Не беспокойся, если я задержусь в Александрии, когда все остальные вернутся. Прошу и умоляю тебя заботиться о малыше, а как только мы получим заработанные деньги, я вышлю их тебе. Если — да будет так — ты родишь ребенка и если это будет мальчик, пусть он живет; если родится девочка, подбрось ее. Ты передала через Афродисия: «Не забывай меня». Как я могу забыть тебя? Поэтому я прошу тебя не беспокоиться...»

Это, безусловно, нежное письмо, каким бы жестоким нам ни показался освященный веками обычай отделываться от нежеланного ребенка. Есть также множество нежных писем от жен, как, например, письмо человеку, участвовавшему в войнах Цезаря, в котором его жена пишет, что она «постоянно не спит, снедаемая день и ночь только одной тревогой» за его жизнь; затем она умоляет его не подвергать себя лишним опасностям.

С другой стороны, бесчисленное множество документов и писем посвящено разводам. В одном из них, например, дама-христианка изливает свою душу по поводу оскорбительного поведения ее мужа-безбожника, которого раздражали частые посещения ею церкви. Однажды он даже захлопнул перед ней врата «дома божьего». Встав перед храмом, он закричал на жену: «Зачем ходишь в церковь?» — добавив к этому «много оскорбительных выражений гнусавым голосом». Многострадальная дама с грустью заключает: «Он все твердил: «И месяца не пройдет, как я заведу любовницу». Видит бог, так оно и случилось».

Наиболее прочувствованными были письма, которыми обменивались друг с другом отцы и сыновья, что свидетельствует об особой близости их отношений. Одно из самых трогательных писем было отправлено Апионом, примерным сыном, который был призван на службу в императорскую армию, где ему дали новое латинское имя. Письмо гласит: «Апион к Эпимаху, своему отцу и господину, с сердечными приветствиями. Прежде всего выражаю надежду, что ты здоров, постоянно благополучен и процветаешь вместе с моей сестрой, ее дочерью и моим братом. Хвала богу Серапису за то, что он спас меня, когда я был в опасности на море. Сразу после прибытия в Мизенум я получил от Цезаря мои дорожные деньги, три золотых. Со мной все в порядке. Заклинаю тебя, мой отец и господин, написать мне несколько строк прежде всего о своем здоровье, во-вторых, о здоровье моего брата и сестры, в-третьих, чтобы я мог поцеловать написанное твоей рукой, ибо ты хорошо воспитал меня, вследствие чего я надеюсь быстро продвинуться по службе, если пожелают этого боги. Передай от меня привет Капито, а также моему брату и сестре, и Серенилле, и моим друзьям. Посылаю тебе свой маленький портрет, нарисованный Евктемоном. А мое новое имя — Антоний Максим. Молюсь о твоем здоровье...»

Естественно, были письма и от сыновей, не отличавшихся столь хорошим воспитанием. Вот, например, письмо от сына, который, боясь сурового гнева отца, прибегал к известному способу — апеллировал к более нежному материнскому сердцу: «...Когда ты получишь мое письмо, будь добра, пришли мне 200 драхм. ...Я истратил все деньги... Пишу тебе, чтоб ты знала об этом. Пришли мне толстый шерстяной плащ и кошелек, пару обмоток для ног, пару кожаных плащей, немного оливкового масла, умывальный таз, о котором ты говорила, и пару подушек. И еще, мама, пришли мне месячное содержание, и поскорее... Приходил ко мне отец и не дал мне ни гроша, ни кошелька, ничего. А они все насмехаются надо мной, говоря: «Его отец — солдат и ничего не дал ему»... Так что я прошу тебя, мама, пришли мне все, что я просил,— не оставляй меня...» В приписках на полях, во всем остальном неразборчивых, без конца повторяется: «Пришли мне... пришли мне».

Полную противоположность этой плаксивой мольбе составляет письмо человека, до которого дошел слух, что брату его недостает сыновней преданности. Он пишет ему: «Мне сообщили, что все вы доставляете множество хлопот нашей почтенной матушке. Будь добр, мой возлюбленный брат, не огорчай ее ничем; и если кто-нибудь из наших братьев станет перечить ей, надавай им затрещин. Потому что ты остался теперь за отца... И не обижайся на мое письмо за эти упреки; мы должны почитать нашу мать как богиню, особенно такую хорошую мать, как наша. Я написал тебе об этом, брат, так как знаю, как ласковы к нам наши родители...»

Семейные письма, подобные этим, столь личные и столь непосредственные, как бы возвращают этих людей к жизни через бездну веков. Когда в такую семью приходит смерть, мы глубоко сочувствуем человеческой драме, безысходному горю — хотя, разумеется, при смерти близкого родственника характеры людей могут проявляться по-разному. Вот пример сурового выговора, сделанного одним «добрым самаритянином» двум бессердечным братьям: «...Я очень удивлен тем, что вы так бесчувственно уехали, не взяв с собой тело своего брата: вы забрали все, что он имел, и после этого уехали. Отсюда я вижу, что вы приезжали не ради покойного, но ради его имущества». Вряд ли что можно превзойти по силе сопереживания и здравому смыслу следующее письмо: «Ирена к Таоннофису и Фило с приветом. Я горевала и плакала по благословенному так же, как прежде по Дидиму, я совершила все, что подобает в таких случаях, и точно так же поступили все мои домочадцы: Эпафродит, Термуфион, Филион, Аполлоний и Планра. Но разве можем мы что-либо изменить? Поэтому утешьтесь. Желаю вам счастья».

Папирусные документы неизмеримо углубили понимание историками жизни эллинистического и римского Египта. Их неразрывная последовательность создает словно живую картину прошлого. По словам Ф. Дж. Кеньона, ценность нелитературных папирусов состоит «не столько в выявлении новых фактов первостепенной важности, сколько в накоплении мелких деталей, которые, будучи сами по себе ничем не примечательны, взятые в совокупности, образуют фундамент, на котором творчески мыслящий историк может основывать свои выводы». В этих обыденных документах нет великих достижений или великих злодеяний, совершаемых суперменами и властителями. Они показывают, что для подавляющего большинства людей «история» вершилась на совершенно другом уровне, до которого редко снисходили герои. Эти документы принадлежат той «высшей реальности», которую Гёте приписывал крестьянскому хозяйству, сравнивая его с фантомами возникающих и рушащихся империй. Они повествуют не о барабанном бое и громах, не о баталиях и династиях, а о безымянных массах, занятых своим повседневным тяжким трудом, о крестьянине, пекаре, ремесленнике, молодой матери, ветеране войны, управляющем поместьем и местном продажном политикане. Эти забытые голоса доносят до нас реальную обстановку борьбы за существование и добывания средств к жизни в суровом мире. ●

Вячеслав Рыбаков

Великая сушь

> И все звезды будут точно старые колодцы со скрипучим воротом. И каждая даст мне напиться...
>
> Антуан де Сент-Экзюпери

Медленно наступал вечер — прозрачный и тихий вечер Солы. На поверхности мутного, непрозрачного моря, широко разметнувшегося в трехстах метрах под нами, разгорались слепящие блики. Прищурившись, я смотрел на огромный диск Мю, висящий над чуть выпуклым, кипящим горизонтом. Завтра улетаем. Завтра Я стоял у прозрачной стены диспетчерской и просто смотрел.

У меня за спиной почти беззвучно раскрылась дверь. Я выждал секунду и спросил:

— Ну?

Тяжелые шаги прошаркали к столу, и после паузы смертельно усталый голос сказал:

— Пришлите еще кофе в диспетчерскую...

Я обернулся.

Он уже громоздился в кресле — огромный, ссутулившийся, с обвисшими коричневыми щеками. Дрожащая рука его в ожидании висела над столом.

По столу шаркнула искра, и большая, вкусно дымящаяся чашка возникла там, где ее ожидали. Но его рука не шевельнулась, словно он забыл и о кофе, и о ней.

Да, подумал я, он надеялся, что я ошибся. Тогда все было бы просто. Три недели, с первого своего дня пребывания на Соле, когда он узнал от меня, что произошло, он надеялся, что я ошибся. И по мере проверки он загонял эту надежду все глубже, старался подавить, не обращать на нее внимания — не смог...

— Все так,— сказал он.

Я ничего не почувствовал. Надежды уже не было.

— Время вероятной биолизации... с учетом фактора мутагенной подкормки... порядка возраста Вселенной,— медленно сказал он.

Я отвернулся. Диск Мю распухал, становился рыжим; тонкие лезвия облаков распороли его натрое, и эти лоскутья, осколки катастрофы, обрывки мира медленно рушились в пылающее море.

Смешно, подумал я. Каких-то два века назад человечество, ютившееся на Земле, было уверено, что оно не одиноко. Стоило создавать надпространственные средства коммуникации, чтобы убедиться в обратном... чтобы понять исключительность, уникальность, быть может, жизни вообще...

— Дельта тз порядка сорока семи — пятидесяти миллионов лет,— сказал я.

Он покачал головой.

— У меня получилось шестьдесят...

Я пожал плечами.

— Впрочем, это неважно, конечно, уже неважно... да.

— Сроки ликвидации защитного облака ты не считал?

— Н-нет. Я не успел, я только этим... А ты?.

— При равном напряжении ресурсов — не меньше пятидесяти лет,— сказал я.

— Это уже бессмысленно.

Мы помолчали. Да, думал я, защиту мы ставили тридцать лет. Большего человечество не в силах было сделать, это максимальное напряжение и максимальный темп, мы смогли это лишь потому, что верили... мы успели. Мы успели поставить защиту в срок, за три месяца до встречи Солы с выбросом из Ядра, и двадцать семь миллиардов людей твердо уверены сейчас, что спасли эту планету. И себя. Своих потомков, которые смогут наконец стать не одинокими.

— Странно,— сказал он вдруг.— Как-то пусто... пропал стержень или пружина, что ли... и непонятно, что теперь. Знаешь, ведь, наверное так будут чувствовать все...

— Наверное,— согласился я.— И это — страшнее всего.



Рисунок Б. Никифорова

— Ты думаешь?

— Да. После такого краха всегда наступает период равнодушия.

— Все-то ты всегда знаешь заранее...

Мы дружили еще с детства. Потому-то именно он прилетел сейчас. Это стало неписаной традицией — если инспектор допускал ошибку или оплошность или просто что-то становилось непонятно — на контроль посылали его друга. Посторонний был способен проявить снисходительность, но друг не мог унизить ею.

Прижав кулаки к щекам, он медленно мотал головой из стороны в сторону.

— Пыль растеклась на сотни тысяч кубических астроединиц,— проговорил он.— Не собрать...

— Не мучь себя,— сказал я.— Я ведь не сидел сложа руки, пока ты проверял...

— Пытался нащупать? — впервые он поднял на меня глаза.

Я кивнул.

— Можно представить себе попытку перебросить излучение выброса сквозь возведенный нами щит, через надпространственные каналы, ориентированные на Солу...

— Ну, это уже...

— Принципиально возможно, я считал. Но нам понадобится в этом районе Галактики энерговооруженность, на два порядка превышающая ту, которой располагает сейчас человечество в целом. Можно представить себе колоссальную цепь гравигенераторов, которые искривят путь выброса на всем фронте, заставят его обогнуть облако, а затем вторую такую же цепь, которая нацелит его обратно на Солу. Скажу по секрету, когда мне это пришло в голову, я решил было, что решение найдено, потому что ведь выброс можно направить вслед планете, и он раньше или позже нагонит ее. Но выброс уже уткнулся в щит, и гаснет в нем...

Он скорбно кивал. Его огромная, размытая тень на дальней стене кивала тоже.

— Какая глупость... — выговорил он.— Тридцать лет, выбиваясь из сил, губить то, о чем мечтали спокон веков...

Я не ответил. Что тут можно было ответить? Сосущая пустота в душе не уменьшалась и не увеличивалась, она была, и мир лишился красок и теплоты, и все было тщетно, и хотелось спать, и отдаться течению, которое несло по Вселенной нас одних, одиноких, из пустыни в пустыню, беспредельно, безнадежно, бессмысленно... Боли уже не было. Боль — спутница борьбы исчезает в миг осознания бессилия, и ее место занимает нечто. Сосущая пустота.

— У вас с этой девушкой... с дочерью его... что-то было? — осторожно спросил он вдруг.

— Нет.

— Но ты.... прости, что я спрашиваю, это, конечно, не имеет отношения... но все же.

— Но, кажется, я начинал хотеть, чтобы было.

— Знаешь... Я чувствовал. Сразу что-то такое... А она?

Я пожал плечами.

— Послушай, что я хотел спросить... Ты с тех пор так и один?

— Я ведь все время... как-то ждал... что она возвратится... А в какой-то момент вдруг с удивлением понимаешь, что уже не ждешь... И хватит!

Я вернулся после инспекции на гидрокибернетические плантации Бунгуран-Бесара, и дом мой был пуст. Осенью. К стеклу веранды прилип влажный кленовый лист... Я посадил гравилет под самым кленом — уже почти оголенным, печальным, с черной от влаги корой; откинул фонарь, и вместе с пряным сырым воздухом в кабину ворвалось неповторимое сладкое ощущение родного дома — места, где ты нужен сам по себе, всегда, пусть даже усталый, пусть даже раздраженный — не как блестящий исполнитель, не как талантливый инспектор, не как интересный собеседник, не как влиятельное лицо в Контрольном отделе Комиссии капитальных исследований при Совете, не как надежный товарищ — как человек. Просто. Весь. Я спрыгнул на податливую землю и, на ходу расстегивая куртку, вошел в сени, громко топая, чтобы она успела проснуться, понять, что я иду, сделать вид, что спит, и приготовиться встретить меня... Семь лет прошло. Не знаю, где она теперь, с кем... Не сказала ни слова. Так тоже бывает...

— Лет пять прошло, да? — спросил он.

— Да,— устало ответил я.

— Железный ты... Ну скажи, что за дурацкая жизнь! Встречаешься с другом раз в пять лет — только для того, чтобы узнать, не причастен ли он к смерти человека... Суматоха. Торопимся, торопимся... и чем больше торопимся, тем больше теряем. Мы же за три недели ни словом не обмолвились ни о чем, кроме... вот этого всего...

Я так и не знаю, откуда он узнал тогда о моей беде. Он появился внезапно, вечером того же страшного дня... Он был в это время на Плутоне. Прервал работу, за пятнадцать минут до отправления на Фомальгаут вошел в рубку рейсового лайнера и сказал: «Во мне нуждается человек». Рейс отложили, три тысячи пассажиров покинули каюты, впервые гиперсветовые моторы были использованы внутри Солнечной системы. Во мне нуждается человек... Этой формулы нет ни в каких законах и правилах, но с тех пор, как она стала магической, люди не решаются произносить даже похожие на нее фразы, потому что она сильнее и правил, и законов...

А нуждался ли я в нем? Он страшно раздражал меня, все время маячил рядом, требовал, чтобы я показывал ему все грибные места, и все ягодные места, и все рыбные места, божился, что будет приезжать ко мне каждое лето... И лишь неделю спустя, провожая взглядом точку его гравилета, стремительно ускользающую в облака, я понял, как он мне помог...

— Не беда,— сказал я, улыбнувшись.— Еще успеем.

— Слушай... я все хотел спросить. Он сделал это сразу... когда вы... сразу после?..

— Нет. Разве я тебе не рассказывал? Я показал ему расчеты, объяснил свою интерпретацию процесса. Мы вместе все проверили, и он не нашел ошибок. Он был... ну, потрясен — да, но не настолько... Я был с ним еще несколько часов, он... вел себя нормально.

— Значит — не порыв...

— Не порыв. Он был очень спокойным, сдержанным человеком. Очень ответственным человеком.

— Он решил, что виноват.

— Вероятно. Они здесь давно могли понять, если бы не шоры его теории. Она все подавила. Я ведь, в конце концов, пользовался их статистикой, они все держали в руках, но не смогли перешагнуть... Глава школы, создатель теории биолизации, научный руководитель проекта... Он первым подписал заключение и рекомендации Совету о необходимости спасения Солы... Одно к одному.

— А она?

— Кто? — спросил я и тут же понял.— А...

Он помедлил.

— Она тоже считает, что он виноват?

— Нет.

— Она считает, что виноват ты?

— Нет.

— Ты говорил с ней после... этого?

Я вновь услышал крик. Как наяву. Как тогда, полтора месяца назад. Мы возвращались из бассейна. Я проводил ее. Она зашла к отцу. Я не успел дойти до лифта, и вдруг из кабинета раздался этот крик. Я побежал, и сразу понял, и проклял себя за то, что не предусмотрел, а ведь можно было, можно, можно догадаться, можно заподозрить, можно подстраховаться, можно было не оставлять профессора одного...

Я разжал кулаки. Пальцы были белыми, под ногтями таяла синева.

— Ты сам будешь рапортовать Совету? — спросил он.

Он вылетел сразу, как только мой рапорт о самоубийстве начальника биоцентра достиг Земли. Совет послал его на контроль. Проверять меня.

В Совете еще не знают всего. Не знают ничего.

— Если ты санкционируешь,— ответил я.— Формально я неправомочен с момента твоего прилета.

— А, перестань... Не представляю, как они объявят об этом во всеуслышание. Тридцать лет... И люди. Здесь же люди гибли!

Его старший сын погиб здесь, на этой

Стройке. Я узнал об этом только позавчера. Случайно он обмолвился и перепугался сам...

На Стройке погибло больше ста человек. Такие авралы никогда не проходят без жертв. Мы очень торопились... И мы успели.

— Что будет...— болезненно проговорил он.— Что будет... Для чего жить теперь?.. Каждый спросит так... Я не представляю... Кто теперь поверит Совету? Как смогут верить науке, даже друг другу?

Я пожал плечами.

— Может быть, существуют еще какие-то неучтенные факторы, которые опять повысят вероятность биолизации? — спросил он.— Может, мы еще не знаем всего?

— Может быть.

— Знаешь, Совет планирует долгосрочную экспедицию в Магеллановы облака. Об этом еще не болтают, но понемногу готовятся. Теперь, после... этого... подготовка пойдет быстрее, активнее, ведь правда? Может быть, удастся что-то найти там? В конце концов, наша Галактика так мала...

— Прежде чем выбирать цель для экспедиции, следовало бы проанализировать, какие именно типы галактик обеспечивают по своим свойствам наибольшее количество биогенных выбросов,— перебил я его.— Туда нужно ориентировать поиски, понимаешь?

— Я понимаю,— медленно проговорил он.— Я понимаю значительно больше, чем тебе хочется, старый ты хрыч...

Он прав. Мне за пятьдесят, треть жизни позади... И... И даже не в этом дело.

— Мы же ничего не сломали,— он, растопырив пальцы, поднес свои тяжелые смуглые руки к лицу и уставился на них.— Ничего. Не поставь мы щит, разве жизнь наверняка зародилась бы? Нет. Существовала достаточно высокая степень вероятности, и только. Ведь ничего не известно наверняка, почему же так больно? А? — он поднял лицо и, словно ребенок, заглянул мне в глаза.— Почему же так пусто и больно? Ведь ничего же, собственно, не изменилось, ведь даже в самом лучшем случае наш успех увидели бы лишь через полмиллиона лет... Я не понимаю... я этого не понимаю...

Болезненно тяжело было смотреть на него. Когда человек в таком состоянии, надо немедленно помочь — а как? Как помочь? У биохимиков в голове не укладывалось, что даже при самых благоприятных условиях никакая солнечная система не способна породить жизнь сама по себе. Мифы древних оказались верны — планета была женою Неба, не Солнца даже, а именно Неба, всего космоса... Интуиция сработала там, где спасовали две с лишним тысячи лет развития науки.

Небо над Солой стало глубоким, иссиня-голубым, оно быстро наливалось тьмой, и лишь над океаном дотлевало оранжево-желтое трепетное зарево. Океан... Миллионы веков он ждал. Перемешивал, обогащал, фильтровал, расцвечивал свои воды, готовясь к звездному мигу оплодотворения...

В пронзительной синеве над нами заискрились первые звезды. Мертвые звезды.

Какое разочарование подстерегало тех, кто впервые вышел за пределы Солнечной! Альфа Центавра — ничего. Тау Кита — ничего. Эридан, Лебедь, Дракон, Парус — ничего... ничего... Пустота. Одиночество. Как понять умом это ощущение непереносимого одиночества, которое испытывают двадцать семь миллиардов людей, заселивших планеты восьми звездных систем, исходивших всю Галактику и убедившихся, что у них есть только они сами и никто, кроме их самих. И вдруг — Сола. Сорок два года прошло с тех пор, как Совет объявил о том, что найдена планета, на которой скоро повторится великое таинство возникновения жизни. Пусть лишь через многие века появится первая клетка, но мы обрели надежду, мы могли лелеять, пестовать, заботиться о рождающейся младшей сестре. Забота... Добро...

Мир вокруг становился черным, последние теплые оттенки таяли. Холод... Я посмотрел было вверх и тут же опустил взгляд — над нами разгорались ослепительные вихри, мешанина сверкающего крошева, которое не суждено увидеть ничьим глазам, кроме человеческих... В детстве я так любил смотреть на звезды. Они манили восторгом неведомой дали, но эта даль оказалась мертвой, и, как только я повзрослел достаточно, чтобы осознать этот ужас безжизненности и пустоты, я перестал смотреть на небо.

Тридцать лет человечество жило Стройкой. Можно было прилететь на Денеб и, разговорившись в зале ожидания со старичком, транзитом летящим с Бетельгейзе, спросить: «Ну, как там? Подтащили восемьдесят шестую?» И он немедленно ответил бы: «Как, вы разве не слышали? Уже ввели в заданный сектор и приступили к распылению!..» Тридцать лет. Мы так могущественны. Мы так добры. Так умны и всезнающи. Нам не хватает только друзей. И вот природа бросает нам шанс — планету, которая готовится стать матерью живого.

И буквально на следующий день дает понять, что этому живому не суждено родиться, что непредставимо нежная, едва теплящаяся завязь будет выжжена во чреве матери.

Мы так могущественны и хотим только добра...

Вот уже больше ста лет, как цель человечества — найти жизнь. Нам одиноко, нам беспросветно пусто во Вселенной, в которой мы — единственные хозяева...

И когда нашелся вдруг крохотный росток такой жизни, росток под угрозой уничтожения, все человечество встало на его защиту.

Система Мю Змееносца должна была пройти сквозь мощный корпускулярный выброс из Ядра Галактики. Прохождение длилось бы немногим более ста семи лет — ничто по критериям мертвой материи, но, согласно теории биолизации планет, излучение сожгло бы протожизнь Солы.

Это была задача на пределе возможностей и сил.

Любовь, которая живет только внутри того, кто любит, которая не спасает и не греет тех, кто вне,— погибает. Медленно. Незаметно. Обязательно и неизбежно. Мы это понимали. Угасшая любовь опустошает, как ничто другое в мире. Мы не могли позволить угаснуть нашей любви.

— Что же теперь? — снова услышал я.

— Надо погрузить материалы. Тело профессора,— я запнулся,— тоже.

— Да, вот что,— сказал он.— Я забыл... Она просила нас взять ее с собой. Хочет быть с отцом... и позаботиться о нем на Земле.

— Ты с ней виделся? — медленно спросил я.

— Она звонила мне днем.

Она звонила. Ему.

— Пусть летит,— сказал я спокойно.

— Ты должен увидеться с ней. До отлета.

Я пожал плечами.

— Тогда я полечу туда и объясню ей все про тебя.

— Не глупи.

— Ты отвечай за себя, а я уж... да.

— Поступай, как знаешь.

Он помолчал, снова заглядывая мне в глаза, а потом отвернулся.

— Понимаешь,— глухо произнес он,— в такой момент, когда все рухнуло, совершенно все, ты же видишь... хочется, чтобы хоть что-то уцелело. Понимаешь? Хоть что-то. Это очень важно. Все связано. А ты даже для этого не делаешь ничего сейчас...

— Я делаю,— сказал я. И улыбнулся.

Тридцать лет человечество было счастливо.

Мы обманули себя. Все оказалось наоборот. Сто двадцать три человека погибли более чем напрасно. Цель оказалась хуже чем миражом.

И настал мой черед. Черед стервятника, который приходит туда, где произошла трагедия, и с холодной настойчивостью выясняет, кто хотел добра недостаточно добросовестно. Мечтал недостаточно активно. Любил недостаточно грамотно. Моя работа начинается, когда мечта умирает.

Мы убили свою мечту.

Когда я вылетал сюда полгода назад, этого еще не знали. Даже здесь. Следившие за процессами в океане Солы работники биоцентра не понимали, что происходит. Горячие головы уже разрабатывали проекты ускорения эволюции жизни на Соле, чтобы не через миллионы, а лишь через тысячи лет появились крупные животные, потом — люди... но в ежемесячных отчетах биоцентра вдруг пропали нотки гордости, и Контрольный отдел решил подстраховаться.

Все оказалось наоборот. Именно на этой стадии протожизнь требует лучевой стимуляции. Многие планеты — я по памяти могу назвать четыре, на которых были обнаружены все условия для возникновения жизни и которые все же не дали жизни по непонятным тогда причинам, доходили до состояния Солы и оставались безнадежно мертвыми, потому что в должный момент не получали мутагенной подкормки извне. Когда-то ее, возможно, получила наша Земля. И вот теперь — неслыханное везенье!— ее могла бы получить и Сола, если бы не вмешались люди, которые хотели только добра.

И никто не был виноват. Странно...

— А помнишь, двое ребят из параллельного класса пытались бежать на Стройку?

Я помнил. Я разведывал для них план грузовых трюмов корабля, которым они решили добраться до Плутона, потому что имел доступ на космодром, к отцу. Я сам хотел бежать с ними, да ногу защемило люком, автомат которого был вскрыт для текущего ремонта, но по халатности техников все еще задействован. Мне раздробило голень. Ребята ждали у ворот порта и, когда глайдер «скорой помощи» с воем промчался мимо них, выруливая на санитарную полосу дороги, я ухитрился в приоткрытое окно швырнуть им скомканный листок с планом, где неисправный люк был обозначен, как положено, черепом со скрещенными костями,— я выводил их еще там, в полутемном коридоре, опрокинутый на холодный пол, беспомощный, с мутящейся от нестерпимой боли головой...

— Помню,— сказал я.

— Неужели можно было что-то сделать?

Ничего, подумал я. Ничего. Если человек убежден, что на глазах у него гибнет его мечта, он не может не спасать. Он не может не помогать. Если б мог, в пустой Вселенной он чувствовал бы себя не изгнанником, а хозяином. И проблемы не возникло бы вообще.

У нас не было выбора.

— Ничего,— сказал я.

— Да,— ответил он и тяжело вздохнул, словно малыш, успокаивающийся после слез.— Это как-то... понимаешь, не укладывается в голове, что-то в этом есть ненастоящее — что мы тридцать лет изо всех сил убивали все это, и так убили, что даже не способа вернуть.

— По-моему, это ясно,— сказал я.— Осталось пятнадцать часов до отлета. Необходимо погрузить материалы, аппаратуру, чтобы, если там возникнут сомнения, сразу проверить ее. Надо, кроме того, привезти сюда его дочь...

— Да я же не об этом! Я — обо всем...

Человек не может не помогать. Даже если не уверен, что его помощь полезна. Иначе мы вымерли бы еще в пещерах. Это наш способ существования. Пока в нас живо человеческое, мы будем предлагать, навязывать свою помощь друг другу. И звездам. Вот он полетит сейчас к ней, будет что-то объяснять, рассказывать, какой я хороший... Потому что у него тоже нет выбора. Потому что мудрость недействия бесплодна. Тот, кто способен отказаться от возможности помочь из боязни повредить помощью,— убит, сломался когда-то.

— Ах, обо всем,— сказал я, будто только что поняв.— Что же... — я улыбнулся.— Будем чуточку умнее. Теперь мы будем еще чуточку умнее... Я сам расскажу в Совете,— сказал я.— И постараюсь добиться, чтобы мне дали выступить по всеобщему вещанию. В тот же день. Так лучше и... лучше. Не нужно интервала. Успеют возникнуть слухи, а самое мерзкое, когда о смерти мечты люди узнают из слухов. Нет ничего честнее мечты, и смерть ее тоже должна быть честной.— Я потер ладонями щеки.— Я добьюсь. Ты мне поможешь.

Он медленно кивнул.

— Так я лечу,— сказал он.

— Да, ты говорил,— ответил я, протянул руку к биоконтакту селектора и попросил: — Кофе сюда.

— Будешь работать? — спросил он.

— Да, посижу немного.

— Она тебе не простит, если ты не поддержишь ее сейчас.

— Наверное,— ответил я.— Но если не простит — значит, и хлопотать не из-за чего. Разве я не прав?

— Ты прав,— сказал он.— Ты прав, но правота твоя — ни уму ни сердцу...

Я пожал плечами.

— Ну почему? — отчаянно спросил он.— Почему в этой чертовой жизни все как-то по-дурацки устроено?

— Я и на это могу ответить,— заявил я.

— Ну ответь.

— Потому что все вот это,— я сделал широкий жест, обведя весь окружающий мир,— все еще куда сложнее, чем укладывается вот здесь,— согнутым пальцем я постучал себя по лбу.— Можно, конечно, плюнуть на все и поплыть по воле волн, и тогда жизнь сразу станет очень простой и гладкой. Но перестанет быть человеческой, вот в чем штука...

Он опять помотал головой.

— А ты все такой же... Все такой же... Ничто тебя не берет... Понимаешь... Ошибки были, есть и будут, все так, но я... Ведь посмотри, чем сильнее и добрее мы становимся, тем ошибки страшнее — именно из-за нашего могущества. Наверное, это закон. Но неужели мы будем вечно подчинены ему? — он запнул-

ся.— Неужели размер и трагичность ошибок всегда, всегда будут возрастать пропорционально... гуманизму мечты и мощи средств, призванных ее осуществить?

Он помолчал. Я слышал, как часто, глубоко он дышит.

— Не знаю, понимаешь ли ты это так, как я понимаю... Неужели через сто, двести, тысячу лет люди, решая проблемы, размах и красоту которых мы даже не можем себе представить, будут ошибаться — и даже не так, как мы, а стократ ужаснее? Неужели тоже будут убивать себя, не выдержав разочарования? Неужели тоже будут распадаться отношения, калечиться судьбы?..

Я хотел было ответить, но он, боясь, что я прерву, заговорил еще быстрее — взволнованно, невнятно и как бы чуть задыхаясь:

— Да. Я понимаю. Тот не ошибается, кто ничего не делает, все так, но... Мне дико думать, что реакция мира на нашу ошибку всегда — всегда! — будет не уменьшаться, а возрастать. И тех, кто будет лучше, чище, честнее, добрее, ранимее нас... мир будет хлестать во столько же раз больнее, во сколько их замыслы будут честнее и благороднее наших. Неужели когда-нибудь наши промахи, наше недомыслие, совершенно естественное, я согласен, не злобное, просто обусловленное уровнем понимания всего вот этого,— он неловко повторил мой широкий жест,— будут взрывать звезды? Сталкивать галактики? Мы потеряли право на ошибки. И мы не можем застраховаться от них, потому что по природе своей не можем не идти вперед... Что же будет? Неужели нет другого пути?

Наверное, можно было бы ответить ему примирительно: мы не знаем пока другого пути. Но этим его вопросам нельзя дать жить. Они задавят, если пытаться ответить на них, если будешь все время носить их в душе. Они не дадут работать. Возможную ошибку будешь видеть во всем и в страхе перед нею не сможешь сделать ни одного движения, как в параличе.

— Абсолютно безошибочное действие,— медленно сказал я.— Такая же абстракция, как, скажем, абсолютно твердое тело. Приближение к нему, как и ко всякому идеалу, асимптотично. И надо работать... корректировать, черт тебя побери, а не философствовать на пустом месте. И использовать каждый шанс, выжимать из каждой мелочи все возможности, чтобы стать хоть чуточку умнее. Потому что лишь это — лишь это, а не прибавление к каждой фразе слова «неужели» — поможет снизить процент ошибок. Понимаешь?!

Я отвернулся и через несколько секунд услышал, как он тяжело затопал к двери, а потом раздался ее едва слышный вздох, и стало удивительно тихо.

Я подошел к окну. Окончательно наступила ночь. Бесконечные, густые потоки звезд пылали в небе. Я старался не смотреть вверх, не видеть этого чужеродного празднества, но слишком много было звезд. Слишком они яркие. И я взглянул. И словно в тот давний миг, когда я понял, что дом мой пуст, у меня стиснулось горло и мозга коснулось безумие. Но я выдержал. Я выдержал снова.

Я выдержал, но мне нечем было ответить на этот вызов.

И вдруг я понял. Понял, что это не вызов. Что это не злоба.

Исполинским грудам морозно сияющих галактик, бесчисленным триллионам световых лет мертвой материи, гордой, отчужденной, одиноко до боли, так же как и людям. На меня смотрел беспредельный всемогущий мир, который тоже, как только мог, старался пробиться к нам,— и у него тоже не получалось. Он звал и ждал помощи, а мы были еще слишком глупы, чтобы помочь. И он знал это. И ждал. И я ничего не мог сказать ему в ободрение, кроме маленьких, бессильных и все же единственно верных слов.

Будем чуточку умнее...

Мне вдруг стало завораживающе легко. И я пошел к столу,чтобы попросить еще кофе, потому что надо было работать, впереди только ночь. Следовало точно сверить его и мои расчеты и объяснить все расхождения, какие найдутся, чтобы ни у кого не могло остаться сомнений. И еще — хотя бы приблизительно посчитать, насколько повышается вероятность спонтанной бнолизации в галактиках при максимально возможной, пусть пока идеально абстрактной, активности ядер. Чтобы было что сказать Совету и человечеству, кроме покаяний и оправданий. Надо спешить. Этого хватит до утра, а если я не успею или напутаю, ошибусь, я отложу старт и начну сначала.



ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

Что чует лягушка?

В известной сказке прекрасная царевна колдовскими чарами была превращена в безобразную зеленую лягушку и, видимо, приняв вновь человеческий облик, могла рассказать о своих впечатлениях. К сожалению, такое возможно лишь в сказке, и чтобы разобраться в ощущениях других живых существ, человек вынужден пользоваться окольными путями, ставя разнообразные эксперименты.

А тут есть что исследовать: разные живые существа совершенно по-разному воспринимают окружающий мир. Например, пчела видит в ультрафиолетовых лучах, а та же лягушка воспринимает только движущиеся предметы; летучая мышь и дельфин как бы «видят» ушами, а для собаки главный орган чувств — нос.

Впрочем, обоняние играет очень важную роль в жизни многих животных — не только млекопитающих, но и насекомых, и рыб. А как реагирует на запахи зеленая квакушка?

Согласно одной из многочисленных теорий обоняния, решающее значение в восприятии запаха имеет взаимодействие молекул пахучего вещества с поверхностью обонятельных клеток. Поверхность клетки — это фосфолипидная мембрана, а способность реагировать на запах ей могут придавать молекулы белка — уже, например, установлено, что именно особые белки ответственны за способность языка воспринимать сладкое и горькое.

Сотрудники Института биологической физики АН СССР в Пущино проверили эту гипотезу, разобрав, так сказать, лягушачий нос на детали, а затем построив из этих деталей упрощенную модель органа обоняния, способную реагировать на запахи.

Суть эксперимента заключалась в следующем. Отделяли обонятельные клетки лягушки, обрабатывали их ультразвуком, а затем центрифугировали, в результате чего почти весь белок оказывался в растворе. Затем из фосфолипидов делали искусственную мембрану и ее обрабатывали полученным белковым раствором: молекулы белка, содержавшиеся в обонятельных клетках, оказывались привязанными к поверхности мембраны силами межмолекулярного взаимодействия.

Такая модель имеет то преимущество перед настоящей обонятельной клеткой, что в ней нет ничего «лишнего» и устройство ее доподлинно известно. И если белок действительно обладает способностью специфически связываться с молекулами пахучих веществ, реагируя тем самым на запах, то модель носа должна изменять под действием этих веществ свои электрические характеристики. Более того, таким образом можно проверить, на какие вещества вообще способны реагировать белки, выделенные из обонятельных клеток тех или иных животных, то есть какой запах какое животное способно воспринимать.

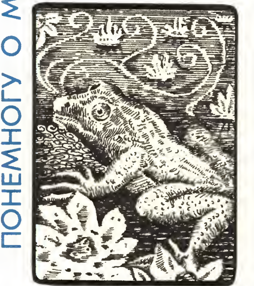


Рисунок В. Кафанова

Первые же опыты показали, что искусственный нос чутко реагирует на запахи камфары, мускуса и сивушных масел — под действием малых количеств этих веществ электрическое сопротивление искусственной мембраны резко снижалось; исследователи предполагают, что пахучие соединения образуют с белком комплекс, в результате чего проницаемость мембраны для ионов натрия возрастает. А на такое пахучее вещество, как нафталин, модель лягушачьего носа вообще не реагировала.

Так что, превращаясь в лягушку, царевна не только меняла свой облик и начинала видеть по-новому — она по-новому начинала и воспринимать запахи.

Можно ли измерить чувства?

Ответ на этот вопрос попыталась недавно дать комплексная группа, составленная из специалистов по электронике, психологии и медицине и возглавляемая доктором Гэри Э. Шварцем из Гарвардского университета.

Сначала исследователи выделили шесть основных эмоциональных состояний, свойственных человеку: радость, гнев, печаль, удивление, страх и неудовольствие. В обычной жизни далеко не всякое из этих состояний всегда и отчетливо сопровождается, скажем, хмурыми складками на лбу или улыбкой от уха до уха. Быстрым, мимолетным облачком чаще всего мелькают на лице внешние признаки наших чувств, и наблюдатель в большинстве случаев не успевает их зафиксировать.

Теперь же удалось создать электронный прибор, который, получив от электродов, прикрепленных к лицу наблюдаемого человека, в «стратегических» его точках, сигнал о движении крошечных мускулов, немедленно его регистрирует.

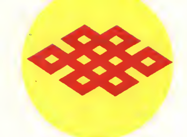
Эксперимент проводили с двадцатью четырьмя женщинами. Недаром же считают, что у слабого пола эмоции выражены как раз сильно, и в начальной стадии эксперимента это облегчало задачу. Чтобы не игнорировать естественный, первоначальный фон, чтобы привести всех к «общему знаменателю», половину подопытных взяли из тех, кто в психологическом отношении в это время был вполне «в норме». Шесть женщин испытывали в тот период небольшое ощущение депрессии, или подавленного настроения, и столько же было в сильно угнетенном состоянии духа, так что, если бы не условия опыта, им нужно было бы давать лекарства.

Прикрепив электроды, каждую из женщин попросили представить себе какое-нибудь происшествие, пережитое ею в недалеком прошлом и вызвавшее тогда радость. Потом — то же, связанное с печалью, затем — с гневом... Каждый раз мельчайшие, незаметные глазу даже опытного психолога движения лицевых мускулов четко фиксировались чутким прибором. Кривые, полученные при одной из эмоций, решительно отличались от кривых, свойственных всем другим душевным состояниям.

Интересными оказались и различия, связанные с фоном. Как и предполагали, у тех, кто находился в состоянии депрессии, улыбка, даже когда подопытная вызывала в своей памяти нечто очень приятное, была выражена слабее, чем у тех, кто был «в норме». И разницу эту легко можно было измерить и выразить в цифрах!

Наконец-то возникла надежда, что вместо расплывчатого, субъективного ощущаемого пациентом и субъективно воспринятого врачом «чувства раздраженности» или «неадекватной реакции веселья» врач сможет записать в историю болезни несколько цифр, соответствующих общепризнанной шкале человеческих эмоций.





Любовь ко льдам

Пожалуй, чаще всего гляциологи работают в полярных широтах, на ледниках Арктики и Антарктики. Памирские ледники, хотя и расположены далеко от географических полюсов, тем не менее также находятся в своего рода «полярных» условиях, только полюс этот высотный.

Книга В. М. Котлякова «Горы, льды и гипотезы»* рассказывает об исследователях природных льдов Земли — гляциологах, ведущих работу на ледниках Памира.

Льды памирских высокогорий — аккумуляторы огромных запасов чистейшей пресной воды, в которой так нуждается хозяйство этих жарких, засушливых мест. Ледники здесь дают начало всем основным рекам. Регулировать поступление ледниковых вод немыслимо без знания процессов, происходящих в горах и прежде всего на ледниках. А лежат они в самом поднебесье, на высотах более 5000 метров.

Каждый ледник имеет свое лицо, свои особенности: размеры, форма поверхности, внутреннее строение, интенсивность процессов энергомассообмена, протекающих в ледяной толще. Если квалифицировать ледники по морфологическим признакам, то можно выделить долинные, каровые, висячие, переметные... Если оценивать по происхождению или характеру колебаний краевой части, могут быть предложены свои классификации. Если сравнивать по особенностям динамики, то наряду с «нормальными» ледниками, ведущими «упорядоченный образ жизни», существуют беспокойные и опасные пульсирующие ледники, подобные печально знаменитому леднику Медвежьему.

Одни и те же ледники способны напоить страдающие от засух земли, превратить их в цветущие оазисы и... стать причиной катастрофических явлений природы, несущих гибель и разрушения.

Обычно детальные различия наблюдаются на фоне сходства крупных черт, основных характеристик, которые отличают одни ледниковые районы от других и делают возможными научные обобщения. Но перед тем как начать поиск общих закономерностей, управляющих развитием ледников, надо прежде всего навести порядок в ледниковом «хозяйстве»: сосчитать ледники, квалифицировать их по типам, собрать по каждому хотя бы самые основные характеристики. Другими словами, составить каталог.

Скучное это слово — каталог, какое-то кабинетное, книжное. Но без каталога ледников никак не обойтись, без него исследовать ледники — все равно что заниматься изучением народонаселения, не имея результатов переписи.

Сегодня перед гляциологами встает несравненно более сложная и значительная проблема — создание Атласа снежно-ледовых ресурсов мира. Об этом атласе еще нет разговора на страницах книги, но ожидание новой важной работы уже ощущает читатель, путешествуя с автором по ледникам Памира.

Гляциология — нелегкая профессия. Многие лишения приходится испытывать людям, посвятившим себя изучению льдов. Но, пожалуй, все тяготы, связанные с тяжелыми маршрутами, работой на холоде, наконец, с риском и опасностью сорваться со скалы, провалиться в трещину,— все это искупается радостью получить новые результаты и, что не менее важно, тем чувством товарищества, взаимовыручки, без которых исследования в экстремальных условиях обречены на неудачу.

Немногим более двадцати лет назад исследования ледников проводились от случая к случаю, и отдела гляциологии Института географии АН СССР, которым сейчас руководит член-корреспондент АН СССР В. М. Котляков, еще не существовало. У истоков его стояла группа энтузиастов во главе с членом-корреспондентом АН СССР Г. А. Авсюком, которого многие гляциологи с уважением и благодарностью называют своим учителем. И автор книги предпосылает своему труду посвящение: «Григорию Александровичу Авсюку, наставнику героев этой книги, воспитавшему в своих учениках не только любовь ко льдам, но любовь к людям...»

Памирская гляциологическая экспедиция Института географии АН СССР 1968—1973 годов, о которой идет речь на страницах книги, не принесла сенсационных открытий. Однако она подготовила подходы к решению ряда гляциологических проблем, прояснила цели и перспективы будущих исследований. За первыми полученными экспедицией результатами встают все более сложные задачи: предвидеть эволюцию ледников, научиться если не управлять, то в какой-то степени использовать ход их развития.

Рассказывая о замечательной природе высокогорьев Памира, автор поднимает вопросы ее бережного и рационального использования. Им с остротой и убедительностью ставится назревший вопрос о создании национальных парков в нашей стране — естественных природных территорий, взятых под охрану государства и вместе с тем доступных для познавательного отдыха и туризма.

Наука о природных льдах молода, перспективы ее заманчивы, роль в прогрессе человеческого общества, несомненно, будет значительна. Эта убежденность автора передается читателю.

В. Бардин,

кандидат географических наук

* В. М. Котляков. «Горы, льды и гипотезы». Ленинград, Гидрометеоиздат, 1977 год.

Времени магический ковер

В наши дни велик спрос на мгновения.

Век XIX начал погоню за точностью времени. Как эстафету передал двадцатому веку идею кварцевых часов. Их назвали «микроскоп времени»: без труда можно получить тысячные, миллионные, миллиардные и более мелкие доли секунды. Такие доли нужны радистам для земной и космической связи, пилотам сверхзвуковых самолетов, физикам, изучающим ультрабыстрые процессы. Но кварц, увы, нежен — на его работу влияет малейшее изменение температуры и других факторов. На ход маятника действует гравитация, на кварц — температура. Есть ли, наконец, что-нибудь постоянное в этом мире? Есть.

В октябре 1967 года XIII Международная конференция по мерам и весам постановила: «Секунда — это 9 192 631 770 периодов излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133». Началась новая эра в метрологии — эра атомного времени. По которому мы все живем сейчас. Точность эталона головокружительна: двенадцатый знак после запятой!

Для земной техники эталонная точность «заготовлена» впрок. Но для событий планетарного и космического масштаба ее уже недостаточно. В 1754 году Иммануил Кант доказал, что морские приливы обязаны играть роль тормоза вращения Земли и удлинять сутки на 0,0016 секунды в столетие. В начале XX века кварцевые часы подтвердили правильность гипотезы. И еще позволили уточнить: вращение Земли замедляется на три тысячных секунды в 75 лет — быстрее предсказанного в два с половиной раза. Квантовые стандарты частоты, резко повысив точность измерений, указали и на другие законы движения «шарика». Не только приливы и отливы, но и дрейф материков, различное распределение воздушных масс по временам года, выпадение снега и таяние его, даже появление зеленой листвы в лесах — все отражается на вращении Земли. Она вращается скачками! Ученые узнают о них слишком поздно. А Земля, как корабль в море, должна иметь «свой» хронометр. В принципе это может быть лазерный гироскоп. В роли «стрелок» два лазерных луча, которые по системе зеркал бегут навстречу друг другу. В состоянии покоя длины их волн одинаковы. Как только гироскоп начнет вращаться, наступит рассогласование, и тогда мы сможем записать график «рабочего дня» планеты.

Пока такого прибора нет. Но будет. По прогнозам, примерно через десять лет. А вся история науки свидетельствует: как только в распоряжении исследователей оказываются новые приборы, рождаются новые открытия.

Ученые делят пространство на все более короткие отрезки, измеряя мельчайшие капли времени. «Пространство — время» взаимозависимы. Теоретически вычислены пределы дробления: наименьший возможный размер — приблизительно 10^{-33} сантиметра и соответственно квант времени 10^{-43} секунды. Что там, в этих тесных пределах? Так ли оно ведет себя там, как и в нашем макромире, это неизменно, упрямо бегущее вперед время, которое, по словам американского математика Мартина Гарднера, «...больше напоминает магический зеленый ковер, развертывающийся прямо под ногами и свертывающийся сразу же позади...» Но почему магический ковер никогда — увы! — не развертывается обратно? Каков физический базис этой странной и непреодолимой асимметрии времени? По этому поводу среди физиков имеется так же мало согласия, как и среди философов. А ныне, в результате недавних экспериментов, замешательство стало еще больше, чем прежде.

Гипотезы физиков говорят о совершенно фантастических вещах. Внутри протонов и нейтронов действуют столь мощные поля, что скорость распространения светового сигнала может стать мнимой. На расстояниях 10^{-17} сантиметра возникает так называемый «комок событий», когда рвется привычная причинная связь, световой луч может загнуться, сделать несколько оборотов и пойти дальше, ни от чего не отражаясь, как бы падая куда-то в бесконечность.

А. Ратов

* В. Демидов. «Время, хранимое как драгоценность». Москва, издательство «Знание», 1977 год.

Пешком по космосу

Среди советских фантастов и любителей фантастики распространено парадоксальное мнение: количество фантастических идей велико, все их помнить невозможно, и все серьезнее становится опасность перепева одного фантастического произведения другим, опасность повторения. Западные фантасты смотрят на дело попроще, но опасаются того же: с их точки зрения, количество фантастических идей ограничено и даже скудно.

Однако каждая новая книга фантастики, если она хороша, опровергает эти страхи. Это с полным правом можно сказать о сборнике рассказов Михаила Пухова «Картинная Галерея»*. Сборник лишний раз подтверждает, что талантливый фантаст вряд ли станет повторять себя или других. Такая вероятность этого столь же низка, как вероятность случайного воспроизведения шахматной партии, некогда игранной двумя гроссмейстерами, двумя другими гроссмейстерами спустя несколько лет. Бывает и так, но не слишком часто.

О сборнике Пухова можно сказать многое. О стремительности действия, его насыщенности. Об обилии фантастических идей и сюжетов, о щедрости, с какой «разбрасывается» ими автор, и их корректности, то есть допустимости с точки зрения науки.

В авторе счастливо сочетаются писатель и ученый. Ученый этот богат на фантастические — причем корректные — идеи. Писатель оттачивает диалоги, стремится к предельному лаконизму, у него свежий взгляд на мир, даже на мир реальный: «Посудите сами, какая же здесь глушь?.. Глушь — значит глухое место, тупик, и деться некуда. А если здесь глушь, где же тогда простор?» («Костры строителей»).

Математики убеждены, что гений мыслит теориями, талант — теоремами, а заурядный математик — задачами. По всей видимости, такое разграничение не приложимо к фантастике, иначе пришлось бы развести руками: рассказы, составляющие сборник, явно делятся на две категории, причем в одной из них автор мыслит теориями, а в другой — задачами. Если говорить о рассказах второй категории, то задачи в них достаточно разнообразны. Что делать, если звездолет — порождение неведомой цивилизации — уклоняется от контакта с земным кораблем («Свет звезд»)? Как вернуться в звездолет с телепатическим управлением, если во время отсутствия землян туда успел проникнуть дикарь-туземец («Нитка бус»)? Как в кратчайший срок

* Москва, издательство «Молодая гвардия», 1977 год.

снабдить планету — «мертвый каменный шар» — атмосферой («Ненужное — уничтожить»)? Можно ли путешествовать по Вселенной «пешком» («Случайная последовательность»)? Как поступить, если звездный корабль, находящийся возле далекой планеты, принимает сигнал бедствия от земного же звездолета, который не может с этой планеты взлететь, а горючего на звездолете, принявшем сигнал, осталось в обрез для возвращения на Землю («Восьмая посадка»)? Наконец, можно ли написать фантастический рассказ-перевертыш в хлебниковской манере? Эти рассказы-задачи занимательно изложены и остроумно решены.

Рассказы-теории, проблемные рассказы наиболее насыщены идеями, и не только фантастическими, но и просто гуманистическими. В «Кострах строителей» теория сводится к тому, что при пуске некоего объекта — станции, «которая даст энергии больше, чем остальные энергоцентрали мира, вместе взятые», могут наблюдаться новые, совершенно не изученные побочные эффекты; на какое-то время возможно даже искажение геометрии мира. Рассказ «Контратака» звучит грозным предостережением: предлагается теория о том, что может произойти, если грубо нарушить экологический баланс в Мировом океане. В рассказе «Над бездной» излагается теория контакта различных цивилизаций, различных эпох и различных звездных миров; согласно Пухову, такой контакт мыслим «лишь в областях сжатого времени, у коллапсирующих звезд». В рассказе, подарившем название сборнику, тактично и не в лоб поставлена интереснейшая проблема о грани между искусством и тем отображением внешнего мира, которое находится за пределами искусства. Поэтичный рассказ «Цветы Земли» — воздвигнутый автором памятник Неизвестному Солдату, дань уважения героическому подвигу советского народа в годы Великой Отечественной войны. После двухсотлетнего отсутствия космонавт возвращается на Землю, в двадцать третий век. К этому времени ученые добились возможности «восстановить живое существо по самым ничтожным останкам», «даже по окаменевшей кости». Правда, есть возрастной предел: восстанавливаемому человеку должно быть не более тридцати лет. Есть и другое ограничение, чисто количественное: для такого восстановления необходима колоссальная энергия. Таким образом, приходится делать выбор — кого именно воскрешать? Космонавт просит вернуть жизнь его спутнику, погибшему в рейсе, ходатайствует о Лермонтове и Эваристе Галуа. В ответ ученый везет космонавта за город, где оканчивается трасса монорельса и куда стайки девушек несут нескончаемые букеты цветов. «Везде, где когда-то прошла война, земля смешана с прахом погибших. Из каждой ее частички мы могли бы возродить человека. Их десятки миллионов. Большинство — почти дети. Они тоже ничего не успели сделать для человечества. Ничего, кроме самого главного. Вот о каком выборе идет речь».

Жаль, в сборник не вошли некоторые превосходные рассказы, опубликованные в периодике. Хочется выразить надежду на появление новых книг молодого (это у него первая книга) автора — начало очень удачно.

Н. Евдокимова



ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ

Уважаемая редакция!

В № 8 журнала «Знание — сила» за 1978 год я прочитал письмо в редакцию Г. Виноградовой, где содержится просьба возродить традиционную ранее рубрику «Terra Phantasia».

Охотно присоединяюсь к ней.

Из всех достоинств вашего журнала, а их много, я выделил бы, на мой взгляд, главную. Несмотря на широкий круг проблем, освещаемых в журнале, предлагаемый материал не представляет собой просто большой объем сведений. Информация на страницах журнала гармонична! Журнал как любимая улица, любимое место. Вспоминая статью «Всемогущий Невский проспект!» (№ 8, 1978 год), я полагаю, что для многих постоянных читателей вашего журнала «Знание — сила» — Невский проспект в журнальном мире. «Прогуливаясь» по страницам журнала, можно остановиться и улыбнуться или просто с любопытством наблюдать за происходящим, есть любимые места, где можно помечтать и глубоко задуматься, есть свои привычки (я, например, никогда не читаю страницы о истории нашей Родины перед фантастикой, а только наоборот). И если что-то исчезает, а особенно такая любимая рубрика, как «Страна Фантазия», то это печально не только само по себе, это нарушает созданную гармонию, радость узнавания журнала «Знание — сила».

Дело даже не в самой фантастике, но почему-то новый художественный фильм мы стараемся посмотреть в своем любимом кинотеатре, а не в каком-либо другом.

И еще вот о чем мне бы хотелось упомянуть, пользуясь случаем.

Если немного пофантазировать и предположить, что пришельцы решили бы познакомиться с содержанием журнала «Знание — сила» в течение года, то только надежда на их мощный интеллект позволяет думать, что они получили хотя бы смутное представление о том, что мы понимаем под современной математикой, есть ли у нас вообще математики и над какими проблемами они работают сейчас.

Выполняя совместную работу или просто беседуя с товарищами, не являющимися специалистами в области математики или вычислительной техники, я все больше убеждаюсь, что их знания в этой области трудно назвать даже поверхностными, нередко вообще являются заблуждениями (и это не единичные случаи). Они достаточно осведомлены о современных проблемах физики, генетики, являясь далеко не специалистами в этих областях.

Эти представления об ЭВМ — как о «черном ящике», который все может, кибернетике — как науке о компьютерах, математике — как о неких таинствах гадалок очень сильно мешают работать, затрудняют взаимопонимание и сотрудничество математиков со специалистами-нематематиками.

Уверен, что читатели журнала «Знание — сила» с интересом и пользой для себя познакомятся с материалами на эти темы.

С уважением,

Владимир Попов,
инженер-математик
22 августа 1978 г.,
г. Таганрог

Уважаемая редакция!

Журнал «Знание — сила» мы выписываем вот уже восемь лет. Мое внимание привлекают публикации журнала по истории, археологии и этнографии. Прошу вас рассказать о североамериканских индейцах — коренных обитателях Северной Америки, особенно об искусстве этого народа. Вопрос этот освещается в основном в немногочисленной и малодоступной научной литературе.

А. Блих,
ученик 9 класса,
г. Львов

Здравствуйте, уважаемая редакция журнала «Знание — сила»!

Начну свое письмо с того, что я прочитал книгу вашего сотрудника Е. А. Темчина «Эра новых технологий». Меня заинтересовали магниты для высокомоментных двигателей и микрокомпьютеры. Нельзя ли написать об этом отдельную подробную статью? Это будет интересным дополнением к уже опубликованным материалам о прозрачных магнитах, об электромагнитной металлургии, о сверхцентрифуге на магнитных «подшипниках», об эльборе.

В. Ржанов,
г. Норильск

МОЗАИКА



Корабли XXI века

В Западной Европе закончился конкурс рисунков-предложений на тему «Океанский корабль 2000 года». Первую награду получил автор рисунка, на котором изображен гибрид корабля на подводных крыльях и летательного аппарата с реактивными двигателями.

Лев на операционном столе

Сенсация: Ганнибал успешно перенес сложнейшую операцию удаления сосудов — вазектомию. Только не подумайте, что это новое открытие историков. Ганнибал — это лев, обитающий в зоопарке английского города Бристоль. Бедняга Ганнибал страдал варикозным расширением вен...

Закон есть закон

Один американец отсутствовал дома целый год. Его компьютер подсчитал, что он должен за электричество 0 долларов и 00 центов.

Спустя два дня он получил предупреждение, что если в течение 24 часов не уплатит долга, то будет лишен электропитания. Пришлось выписывать чек на 0 долларов и 00 центов, и только тогда компьютер «Дженерал электрик» оставил его в покое.

Лимонад и дорожные происшествия

Как известно, многие страны мира страдают от все возрастающего числа дорожных катастроф. Все острее становится эта проблема и для Индонезии. Неожиданного союзника в предотвращении дорожных происшествий индонезийская полиция нашла недавно в лице одной большой фирмы для производства безалкогольных напитков. На внутренней стороне бутылочных колпачков фирма начала наносить дорожные знаки с кратким пояснением к ним. Кроме просветительской миссии есть и деловая сторона в этом новшестве. Согласно договоренности между полицией и фирмой, можно не лишать виновного шофера водительских прав в случае, если он представит полный набор колпачков со всеми дорожными знаками. Статистика пока молчит о том, сократил ли «лимонадный метод» число катастроф, но то, что доходы предприимчивой фирмы увеличились, бесспорно.

Лишь бы не стресс!

В одном из банков Амстердама подвешено несколько боксерских «груш», на которых налогоплательщики, возмущенные размером налогов, могут утолить свое негодование. По мнению администрации банка, подобные меры необходимо принять и в других налоговых учреждениях.

Безрогие носороги

Это не новая порода экзотических животных. Как известно, число носорогов катастрофически уменьшается, причем главным образом из-за их ценных рогов, за которыми охотятся сотни браконьеров. Один ученый из Кении предложил спилить рога немногочисленным оставшимся в живых носорогам. Таким образом удастся не только сохранить и даже увеличить численность этих редких животных, но также предоставить государству монопольное право продажи спиленных рогов.





Знание — сила 1/79

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

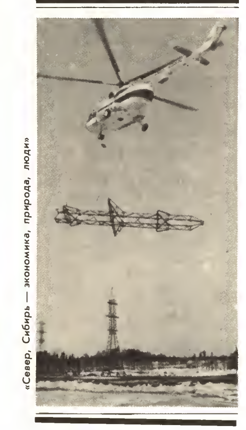
№ 619
54-й год издания

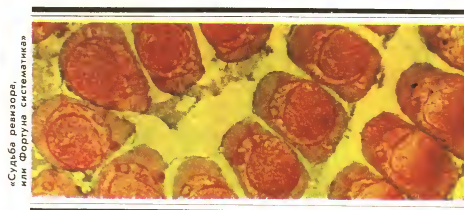
Издательство «Знание».
Рукописи не возвращаются.

Цена 40 коп.
Индекс 70332

Т-19169
Подписано к печати 23/XI-78 г.
Заказ № 2472
Объем 6 печ. л.
Бумага 70×108 1/8
Тираж 550 000 экз.
Индекс и адрес редакции:
103473, Москва, 473,
2-й Волконский пер., 1.
Тел. 284-43-74

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
г. Чехов Московской области


«Север, Сибирь — экономика, природа, люди»


«Судьба ревизора, или Фортуна систематика»

В НОМЕРЕ:


«Север, Сибирь — экономика, природа, люди»

«Солнце — переменная звезда?»


«Профессия века — оператор»